

00862.022476.

PATENT APPLICATION

## IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of: )  
 Yoshikazu MIYAJIMA et al. ) Examiner: Unassigned  
 Application No.: 10/022,506 ) Group Art Unit: 2811  
 Filed: December 20, 2001 )  
 For: EXPOSURE APPARATUS, DEVICE ) April 9, 2002  
 MANUFACTURING METHOD, SEMICONDUCTOR:  
 MANUFACTURING FACTORY, AND EXPOSURE )  
 APPARATUS MAINTENANCE METHOD :  
 REC'D  
 2000

Commissioner for Patents  
 Washington, D.C. 20231

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

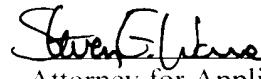
Sir:

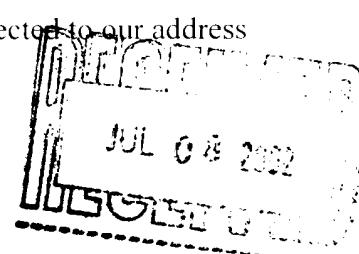
In support of Applicants' claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is a certified copy of the following foreign application:

JAPAN 2000-395819, filed December 26, 2000.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C., office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,

  
 Attorney for Applicants  
 Steven E. Warner  
 Registration No. 33,326

  
 JUL 6 2002  
 U.S. PATENT & TRADEMARK OFFICE

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO  
 30 Rockefeller Plaza  
 New York, New York 10112-3801  
 Facsimile: (212) 218-2200  
 SEW:cab

APR 10 2002  
(translation of the front page of the priority document of  
Japanese Patent Application No. 2000-395819)

JAPAN PATENT OFFICE

This is to certify that the annexed is a true copy of the  
following application as filed with this Office.

Date of Application: December 26, 2000

Application Number : Patent Application 2000-395819

[ST.10/C] : [JP 2000-395819]

Applicant(s) : Canon Kabushiki Kaisha

TECHNICAL CENTER 2800

JAN 10 2002

RECEIVED

January 25, 2002

Commissioner,

Japan Patent Office

Kouzo OIKAWA

Certification Number 2002-3000975

日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年12月26日

出願番号

Application Number:

特願2000-395819

[ST.10/C]:

[JP2000-395819]

出願人

Applicant(s):

キヤノン株式会社

2002年 1月25日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造

出証番号 出証特2002-3000975

【書類名】 特許願

【整理番号】 4161087

【提出日】 平成12年12月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/30

【発明の名称】 露光装置、デバイス製造方法、半導体製造工場および露光装置の保守方法

【請求項の数】 39

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社  
内

【氏名】 宮島 義一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社  
内

【氏名】 江本 圭司

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社  
内

【氏名】 鶴塚 和仁

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100086287

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊東 哲也

【選任した代理人】

【識別番号】 100103931

【弁理士】

【氏名又は名称】 関口 鶴彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002048

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 露光装置、デバイス製造方法、半導体製造工場および露光装置の保守方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 原版面に描かれたパターンを基板に露光するための露光装置において、絶縁層を有する箔状導体が積層して巻かれたコイルを具備するリニアモータを有することを特徴とする露光装置。

【請求項2】 原版面に描かれたパターンを基板に露光するための露光装置において、絶縁層を介して箔状導体を積層して巻いたコイルと、このコイルの内周端部または外周端部を外部電極に連絡するためのリード線とを具備するリニアモータを有することを特徴とする露光装置。

【請求項3】 前記リード線の少なくとも1部が、前記コイルを構成する箔状導体であることを特徴とする請求項2に記載の露光装置。

【請求項4】 前記コイルの内周端部に接続されたリード線は、コイル外周方向に引き出され、このリード線とコイル本体部との間を絶縁するための絶縁材を設けたことを特徴とする請求項2または3に記載の露光装置。

【請求項5】 原版面に描かれたパターンを基板に露光するための露光装置において、絶縁層を介して箔状導体を積層して巻いたコイルと、このコイルの内周端部または外周端部を外部電極に連絡するための中継基板とを具備するリニアモータを有することを特徴とする露光装置。

【請求項6】 前記中継基板は、前記コイルの内周端部または外周端部に接続されたリード線と、前記コイルの電極を外部電極に接続するための端子とを中継するものであることを特徴とする請求項5に記載の露光装置。

【請求項7】 前記中継基板は、前記コイルの内周面方向、外周面方向または内外周面の周縁と接する側面方向の部位に設けられることを特徴とする請求項5または6に記載の露光装置。

【請求項8】 前記中継基板は、別の導体線材もしくは導体パターンが形成された基板、またはフレキシブル基板であることを特徴とする請求項5～7のいずれか1項に記載の露光装置。

【請求項9】 原版面に描かれたパターンを基板に露光するための露光装置において、絶縁層を介して箔状導体を積層して巻いた複数の部分コイルを、電流の印加回転方向が同一方向となるように継ぎ目なしに連続したコイルを具備するリニアモータを有することを特徴とする露光装置。

【請求項10】 前記コイルは、前記複数の部分コイルを、磁気回路のギャップ方向に離間あるいは積層させた配置で構成されることを特徴とする請求項9に記載の露光装置。

【請求項11】 前記コイルは、2つの異なる部分コイル間の前記箔状導体を螺旋状に折り曲げることにより連続させたものであることを特徴とする請求項9または10に記載の露光装置。

【請求項12】 前記各部分コイルは、2つの異なる部分コイル間の前記箔状導体を略直角に2回折り曲げることにより連続させたものであることを特徴とする請求項9～11のいずれか1項に記載の露光装置。

【請求項13】 前記コイルは、併設される2つの部分コイル間の内周部において、前記箔状導体を螺旋状あるいは複数の折り曲げにて連続して巻いたことを特徴とする請求項9～12のいずれか1項に記載の露光装置。

【請求項14】 原版面に描かれたパターンを基板に露光するための露光装置において、絶縁層を介して箔状導体を積層して巻き、貫通孔を設けたコイルを具備するリニアモータを有することを特徴とする露光装置。

【請求項15】 前記孔の内周面に絶縁処理が施されていることを特徴とする請求項14に記載の露光装置。

【請求項16】 前記絶縁層を形成する部材は、高分子材料よりなる屈曲可能な絶縁シート、絶縁フィルム、絶縁塗装、または箔状導体を構成する導体金属自身の酸化皮膜より成ることを特徴とする請求項1～15のいずれか1項に記載の露光装置。

【請求項17】 前記絶縁フィルムが、パラフィン系全芳香族ポリアミド繊維または樹脂を用いた絶縁ベースフィルムであることを特徴とする請求項16に記載の露光装置。

【請求項18】 前記絶縁層は前記箔状導体の片面または両面に貼設された

ものであることを特徴とする請求項1～17に記載の露光装置。

【請求項19】 前記コイルの幅方向の導体側端部または角部を酸化処理したことを特徴とする請求項1～18のいずれか1項に記載の露光装置。

【請求項20】 前記箔状導体は、銅、アルミ、銅アルミ合金、銀、金、フェライト合金、Ni合金およびパーマロイ合金から選択される少なくとも1つの金属を含むことを特徴とする請求項1～19のいずれか1項に記載の露光装置。

【請求項21】 前記絶縁層の幅が前記箔状導体の幅より広いことを特徴とする請求項1～20のいずれか1項に記載の露光装置。

【請求項22】 前記箔状導体は複数の異なる材質の導体を積層構造とするクラッド材よりなることを特徴とする請求項1～21のいずれか1項に記載の露光装置。

【請求項23】 前記クラッド材は導体材料を高透磁率材料とすることを特徴とする請求項22に記載の露光装置。

【請求項24】 前記コイルを形成する材料として高透磁率材料を使用することを特徴とする請求項1～23のいずれか1項に記載の露光装置。

【請求項25】 前記リニアモータは、前記コイルを複数具備し、各隣接コイルの外周面同士が対向するように配列されることを特徴とする請求項1～24のいずれか1項に記載の露光装置。

【請求項26】 前記リニアモータは、前記コイルを具備する固定子と、磁石を具備する可動子から構成されることを特徴とする請求項1～25のいずれか1項に記載の露光装置。

【請求項27】 前記リニアモータは、前記コイルの内周端部に接続されたリード線とコイル本体部との間、またはコイル本体部の内周面、外周面もしくは側面に絶縁層を形成する部材を接合させたことを特徴とする請求項1～26のいずれか1項に記載の露光装置。

【請求項28】 前記リニアモータは、前記原版または基板を搭載するステージ装置を駆動することを特徴とする請求項1～27のいずれか1項に記載の露光装置。

【請求項29】 前記リニアモータは、前記原版または基板を搭載するステ

ージ装置からの反力を伝達することを特徴とする請求項1～28のいずれか1項に記載の露光装置。

【請求項30】 前記リニアモータは、前記原版または基板を搭載するステージ装置と投影光学系とを支持する本体構造体の除振手段として設けられることを特徴とする請求項1～29のいずれか1項に記載の露光装置。

【請求項31】 前記露光は、前記原版のパターンを投影光学系を介してまたは電子ビームにより基板に投影する投影露光であることを特徴とする請求項1～30のいずれか1項に記載の露光装置。

【請求項32】 前記ステージ装置は、原版のパターンを基板に繰り返し露光するために露光光軸に対して原版と基板の両方または基板のみを相対的に移動させることを特徴とする請求項27～31のいずれか1項に記載の露光装置。

【請求項33】 請求項1～32に記載の露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群を半導体製造工場に設置する工程と、該製造装置群を用いて複数のプロセスによって半導体デバイスを製造する工程とを有することを特徴とするデバイス製造方法。

【請求項34】 前記製造装置群をローカルエリアネットワークで接続する工程と、前記ローカルエリアネットワークと前記半導体製造工場外の外部ネットワークとの間で、前記製造装置群の少なくとも1台に関する情報をデータ通信する工程とをさらに有する請求項33に記載の方法。

【請求項35】 前記露光装置のベンダーもしくはユーザが提供するデータベースに前記外部ネットワークを介してアクセスしてデータ通信によって前記製造装置の保守情報を得る、または前記半導体製造工場とは別の半導体製造工場との間で前記外部ネットワークを介してデータ通信して生産管理を行う請求項33に記載の方法。

【請求項36】 請求項1～32に記載の露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群と、該製造装置群を接続するローカルエリアネットワークと、該ローカルエリアネットワークから工場外の外部ネットワークにアクセス可能にするゲートウェイを有し、前記製造装置群の少なくとも1台に関する情報をデータ通信することを可能にした半導体製造工場。

【請求項37】 半導体製造工場に設置された請求項1～32に記載の露光装置の保守方法であって、前記露光装置のベンダーもしくはユーザが、半導体製造工場の外部ネットワークに接続された保守データベースを提供する工程と、前記半導体製造工場内から前記外部ネットワークを介して前記保守データベースへのアクセスを許可する工程と、前記保守データベースに蓄積される保守情報を前記外部ネットワークを介して半導体製造工場側に送信する工程とを有することを特徴とする露光装置の保守方法。

【請求項38】 請求項1～32に記載の露光装置において、ディスプレイと、ネットワークインターフェースと、ネットワーク用ソフトウェアを実行するコンピュータとをさらに有し、露光装置の保守情報をコンピュータネットワークを介してデータ通信することを可能にした露光装置。

【請求項39】 前記ネットワーク用ソフトウェアは、前記露光装置が設置された工場の外部ネットワークに接続され前記露光装置のベンダーもしくはユーザが提供する保守データベースにアクセスするためのユーザインターフェースを前記ディスプレイ上に提供し、前記外部ネットワークを介して該データベースから情報を得ることを可能にする請求項38に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体製造工程等において用いられる露光装置、特に原版であるレチクルのパターンを基板であるシリコンウェハ上に投影して転写する投影露光装置に関するものであり、なかでもレチクルパターンをウェハ上に投影露光する際に、レチクルおよびシリコンウェハを投影光学系に対して順次移動させるレチクルステージおよびウェハステージを駆動するリニアモータに関する。

【0002】

また、本発明は、レチクルステージおよびウェハステージの反力を伝達するリニアモータ、あるいは各ステージおよび投影光学系を支持する本体構造体のマウントに設けられた除振用リニアモータに関する。

【0003】

## 【従来の技術】

従来のリニアモータについて、図19～22を用いて説明する。

図19に従来のリニアモータの概略図を示す。

同図において、コイル116がXリニアモータ109の駆動方向に有効ストローケ内で複数配置されて各コイル116のリード線はコネクター118に結線されている、このリニアモータ固定子に対して前記微動ステージ107内には、可動子マグネット119が内蔵され、コイル116に対し駆動電流を流すことにより、ローレンツ力により図のように着磁された可動子マグネット119を矢印に示す移動方向(±X方向)に、微動ステージ107を移動させる。

## 【0004】

ここで、コイル116は従来は図20に示す様な、断面が丸形状の丸線コイル116aを用いていた、ここで丸線コイル116aは中心部に銅線116bが設けられ、外周部にポリイミドあるいはポリウレタンなどより成る絶縁層116cが塗布されていた。

## 【0005】

この、丸線コイル116aを巻線した状態を図19のH部拡大図である図21に示す。ここで、コイル116は前記丸線コイル116aを空心コイルに巻線し図21に示す断面形状に巻かれている、ここでI部拡大図である図22に示すように、丸線コイル116aは連続して整列状態で巻かれコイル116を形成し、このコイル116により前記Xリニアモータ109を構成していた。

## 【0006】

以上、従来の丸線コイル116aを巻線したコイル116では、丸線の積層構造を探る為、隣接する丸線間で、どうしても空隙が大きく発生してしまう。このため、整列巻きを行ったコイル断面の銅線116bの占積率でも、75%前後までしか上げられないので、コイルに投入する駆動電流の電流密度が上げられなかった。

## 【0007】

その結果、一定の体積を前提にした固定子コイルおよび可動子マグネットでのリニアモータの効率が向上出来ず、ステージ装置のさらなる高速化および低消費

電力化が実現出来ないという問題点があった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、従来の丸線コイルで発生していた空隙を減少させることにより、コイル断面の銅線の占積率を向上させ、これにより、コイルに投入する駆動電流の電流密度を上げ、一定の体積を前提にした固定子コイルおよび可動子マグネットでのリニアモータの効率を向上させ、最終的にステージ装置のさらなる高速化および低消費電力化を実現することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段及び作用】

上記目的を達成するために、本発明は、原版面に描かれたパターンを基板に露光するための露光装置において、従来の丸線コイルに代え、絶縁層を有する箔状導体より成る箔コイルを積層して巻いた積層巻きコイルを具備するリニアモータを有することを特徴とする。このような構成を有する本発明によれば、リニアモータに、絶縁層を有する箔状導体より成る膜状体（以下、箔コイルと称する）を積層して巻いたコイルを用いているため、容易にコイル断面の導体部の占積率を向上させ、効率の良いリニアモータを実現可能となる。

【0010】

また、本発明は、原版面に描かれたパターンを基板に露光するための露光装置において、絶縁層を有する箔状導体を積層して巻いたコイルと、このコイルの内周端部または外周端部を外部電極に連絡するためのリード線とを具備するリニアモータを有することを特徴とする。ここで、リード線の少なくとも1部を、コイルを構成する箔状導体とすることにより、銅線等によるコイル側面の変形を防止でき、実質的にコイルの厚み分のスペースがあれば、コイルを取りつけることが可能となる。また、本コイルは、箔状導体を積層巻回したものであるため、コイルの2末端は、夫々、内周面と外周面に位置し、内周端部に接続されたリード線は、通常、コイル外周方向に引き出される。そこで、この内周端部からのリード線とコイル本体部との間を絶縁するための絶縁材を設けることにより、リード線とコイル本体部側面との電気的絶縁を補償することができる。

## 【0011】

また、本発明は、原版面に描かれたパターンを基板に露光するための露光装置において、絶縁層を有する箔状導体を積層して巻いたコイルと、このコイルの内周端部または外周端部を外部電極に連絡するため中継基板とを具備するリニアモータを有することを特徴とする。この中継基板は、コイルの内周面方向、外周面方向または内外周面の周縁と接する側面方向の所定の部位等に設けられ、外部電極との接続端子と、内周端部または外周端部からのリード線とに接続され、これらを中継する。例えば、別の導体線材もしくは導体パターンが形成された基板、またはフレキシブル基板である。中継基板を設けることにより、複数のコイルを配列したリニアモータ内部等でリード線が多数配線される場合でも、リード線の絡み合い、冷却液等による断線やショートの発生を抑制し、さらにリニアモータ全体をコンパクトでシンプルな構成とできる。このため、部材の設置スペースが制限される露光装置においては、リニアモータの製造、取り付け、メンテナンスも容易となり、装置の製造時や運用時の低コスト化も期待できる。

## 【0012】

また、本発明は、原版面に描かれたパターンを基板に露光するための露光装置において、絶縁層を有する箔状導体を積層して巻いた複数の部分コイルを、電流の印加回転方向が同一方向となるように継ぎ目なしに連続したコイルを具備するリニアモータを有することを特徴とする。このコイルは、通常複数の部分コイルを、磁気回路のギャップ方向に離間あるいは積層させた配置で構成される。これにより、部分コイルの離間した隙間に冷媒を流してコイルを中心から冷却することが可能となる。中心に冷媒を流すには、部分コイルは2つ設けられ、2つの異なる部分コイル間の箔状導体は、例えば、螺旋状に折り曲げること（ $\alpha$ 巻き）により、または、同じ回転方向に2回直角に折り曲げること（シフト巻き）により、連続させることができる。この場合、コイルは、2つの部分コイル間の内周部において、箔状導体を螺旋状あるいは複数の折り曲げにて連続して巻くことが好ましい。内周部を連続させることにより、内周面からリード線を引き出すことが不要となりシンプルな構成とできるためである。

## 【0013】

また、本発明は、原版面に描かれたパターンを基板に露光するための露光装置において、絶縁層を有する箔状導体を積層して巻き、貫通孔を設けたコイルを具備するリニアモータを有することを特徴とする。この、貫通孔はコイルの積層部分内に冷媒を通すために形成されており、通常コイルの箔状導体の幅方向の中間部位または任意の位置に、その内周面から外周面までを貫通するように穿たれている。このようにコイルを貫通する穴を設けることにより、貫通穴に冷媒を流し、効率良くコイル冷却を行うことができ、導体部の占積率を最大限維持しながら最適な冷却効率の得られるリニアモータを容易に設計することが可能となる。この貫通孔の内周面には絶縁処理が施されていることが望ましい。

#### 【0014】

本発明のデバイス製造方法は、露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群を半導体製造工場に設置する工程と、該製造装置群を用いて複数のプロセスによって半導体デバイスを製造する工程とを有することを特徴とする。さらに、製造装置群をローカルエリアネットワークで接続する工程と、ローカルエリアネットワークと半導体製造工場外の外部ネットワークとの間で、製造装置群の少なくとも1台に関する情報をデータ通信する工程とを有してもよい。また、露光装置のベンダーもしくはユーザが提供するデータベースに外部ネットワークを介してアクセスしてデータ通信によって製造装置の保守情報を得る、または半導体製造工場とは別の半導体製造工場との間で外部ネットワークを介してデータ通信して生産管理を行うようにしてもよい。

#### 【0015】

本発明の半導体製造工場は、上記本発明の露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群と、該製造装置群を接続するローカルエリアネットワークと、該ローカルエリアネットワークから工場外の外部ネットワークにアクセス可能にするゲートウェイを有し、製造装置群の少なくとも1台に関する情報をデータ通信することを可能にしたものである。

#### 【0016】

本発明の露光装置の保守方法は、露光装置のベンダーもしくはユーザーが、半導体製造工場の外部ネットワークに接続された保守データベースを提供する工程

と、半導体製造工場内から外部ネットワークを介して保守データベースへのアクセスを許可する工程と、保守データベースに蓄積される保守情報を外部ネットワークを介して半導体製造工場側に送信する工程とを有することを特徴とする。

### 【0017】

#### 【発明の実施の形態】

次に、本発明の好適な実施形態について説明する。

本発明の好適な実施形態において、露光装置は原版のパターンを投影光学系を介してまたは電子ビームにより基板に投影する投影露光装置である。本露光装置は、原版または基板を搭載するステージ装置が設けられており、積層巻きコイルを具備するリニアモータは、ステージ装置を駆動するために用いることができる。このステージ装置は、原版のパターンを基板に繰り返し露光するために、例えばスキャン露光時に、露光光軸に対して原版と基板の両方を所定の投影倍率で相対的に駆動させ、例えば基板の複数位置に原版パターンを露光する際に、基板のみを原版に対して相対的にステップ駆動させるものである。これにより、ステージ駆動の高速化および低消費電力化を達成することができ、装置トータルのスループットの向上が可能となる。

### 【0018】

さらに、本発明の露光装置に、ディスプレイと、ネットワークインターフェースと、ネットワーク用ソフトウェアを実行するコンピュータとを設けることにより、露光装置の保守情報をコンピュータネットワークを介してデータ通信することが可能となる。このネットワーク用ソフトウェアは、露光装置が設置された工場の外部ネットワークに接続され露光装置のベンダーもしくはユーザーが提供する保守データベースにアクセスするためのユーザインターフェースをディスプレイ上に提供することにより、外部ネットワークを介して該データベースから情報を得ることを可能にする。

### 【0019】

また、リニアモータは、原版または基板を搭載するステージ装置からの反力を伝達するため、または、原版もしくは基板を搭載するステージ装置と投影光学系とを支持する本体構造体の除振手段として設けられ、露光精度を向上させること

が可能となる。

## 【0020】

特に、リニアモータがステージ装置の駆動手段として搭載される場合等は、リニアモータは、通常、コイルを複数具備し、各隣接コイルの外周面同士が対向するように配列される。このリニアモータにおいては、固定子にコイルを具備し、可動子に磁石を具備する構成となっている。

## 【0021】

コイルの内周端部に接続されたリード線とコイル本体部との間、またはコイル本体部の内周面、外周面もしくは側面等を絶縁処理するための絶縁材を設けることが望ましい。この絶縁材あるいはコイルの絶縁層を形成する部材は、高分子材料よりなる屈曲可能な絶縁シート、絶縁フィルム、絶縁塗装、または箔状導体を構成する導体金属自身の酸化皮膜より形成することができ、絶縁フィルムとしては、パラフィン系全芳香族ポリアミド繊維または樹脂を用いた絶縁ベースフィルムが好ましい。パラフィン系全芳香族ポリアミド繊維または樹脂は、通常のポリエステル系あるいはポリイミド系のベースフィルムに比較して、剛性が高いため、最終的にコイルに巻線した際のコイル剛性アップを計ることができる。絶縁層は、予め箔状導体の片面または両面に貼設されることが望ましく、箔状導体に絶縁層を貼設した2層（両面の場合3層）からなる膜状体（以下、箔コイルと称する）をそのまま巻回することにより、容易に積層巻きコイルを形成することができる。

## 【0022】

箔状導体としては、銅箔、アルミ箔、銅アルミ合金箔、銀箔、金箔等を用いることができる。この箔状導体は、金属箔を単体として用いても良いが、複数の異なる材質の導体を積層構造とするクラッド（異種金属積層構造）材としてもよい。クラッド材は、通常、導体材料と高透磁率材料より形成される。このクラッド材により箔状導体を形成することにより、コイルの軽量化および高透磁率材料によるギャップ磁束密度改善およびコイルの周波数応答特性改善を計ることが可能となる。

## 【0023】

コイルを形成する材料としては、例えば、箔状導体としてフェライト合金、Ni合金またはパーマロイ箔を用いる等、高透磁率の材料とを用いることが望ましく、これによりギャップ磁束密度改善を計る。

## 【0024】

また、コイル本体の側面および角部におけるレアショートを防ぐには、例えばコイルの幅方向の側端部または角部において箔状導体を酸化処理すればよい。さらに、絶縁層を設けた箔状導体を積層巻線する際、絶縁層の幅を箔状導体の幅よりも若干広くすることにより導体箔の端部での隣接する導体層間の絶縁を確実にし、導体層間のショートを防ぐことができる。

## 【0025】

## 【実施例】

## (実施例1)

以下に本発明の一実施例を図1～6を用いて説明する。

図1に本実施例の露光装置全体を示す。ここで、1は照明系ユニットで、露光光源と露光光をレチクルに対して、整形照射する機能をもつ。2は露光パターン原版であるレチクルを搭載したレチクルステージであり、基板であるウエハに対して所定の縮小露光倍率比で、ウエハに対するレチクルスキャン動作をさせる。3は投影光学系の縮小投影レンズで、原版パターンをウエハに縮小投影する、4はウエハステージであり、ウエハを露光毎に順次連続移動させる。5は露光装置本体であり、前記レチクルステージ2、投影レンズ3およびウエハステージ4を支持する。

## 【0026】

図2は本実施例に係るステージ装置を示す斜視図であり、このステージ装置は搭載するウエハを露光光軸に対して相対的に移動させるものである。

図2で、6はレチクルに描かれたレチクルパターンを縮小投影光学系を通して投影転写するために、単結晶シリコン基板表面にレジストが塗られたウエハ、7は前記ウエハ6を縮小投影光学系の光軸方向およびチルト方向および光軸中心に回転方向に微動調整する微動ステージ、8は前記微動ステージ7のX軸方向の移動を案内するXガイド、9は前記微動ステージ7をX方向に駆動するXリニアモ

ータ、10は前記Xガイド8および微動ステージ7をY方向に移動案内するYスライダー、11は前記Yスライダー10をY方向にガイドするヨーガイド、12は前記Yスライダー10をY方向に駆動するYLリニアモータ、13も同じくYRリニアモータ、14は前記微動ステージ7およびYスライダー10の下面に設けられた静圧パッドにより可動部を浮上させ、上下方向で支持案内するステージ定盤である。

## 【0027】

以上の構成で、Xリニアモータ9ならびにYLリニアモータ12およびYRリニアモータ13は、図3に示す構成となっている。図3(1)はXリニアモータ9の固定子を上方(コイルの側方)から見た図であり、図3(2)は図3(1)のA-A断面図である。

## 【0028】

ここで、コイル16はXリニアモータ9の駆動方向に有効ストローク内で複数配置されている。この各コイル16のリード線は、各コイル16の電極をリニアモータ外部へ引き出すための引き出しパターンが形成された中継基板17に結線され、さらに中継基板17から、外部電極へ接続するためのコネクター18に結線されている。このリニアモータ固定子に対して前記微動ステージ7内には、図3(2)の様に着磁された可動子マグネット19が内蔵されている。コイル16に対し駆動電流を流すことにより、この可動子マグネット19をローレンツ力により矢印に示す移動方向(±X方向)に移動させて、微動ステージ7を駆動する。

## 【0029】

図4は、コイル16に用いられる箔コイル16aを示している。

同図において、箔コイル16aは、断面が箔形状で厚みが数ミクロン～数十ミクロン程度の箔状導体である銅箔16bと、数ミクロン厚の絶縁層である絶縁ベースフィルム16cとを有する。銅箔16bは、絶縁ベースフィルム16cの片面に蒸着あるいは接合されている。

## 【0030】

図5は、図4の箔コイル16aを巻線した状態のB部拡大図である。また、図

6は、図5のC部拡大図である。

【0031】

ここで、コイル16は、前記箔コイル16aを空心コイル状に積層巻線し、図5に示す断面形状に巻かれている。また、図6に示すように、コイル16は、箔コイル16aを連続して積層整列状態で形成されている。この結果、隣接する銅箔16bは、その間の絶縁ベースフィルムによって、絶縁されている。このコイル16により前記Xリニアモータ9の固定子コイルを構成している。

【0032】

以上、実施例に示す箔コイル16aを巻線したコイル16では、丸線の積層構造を探る従来のコイルに比較して、絶縁ベースフィルム16c以外の非導体空隙が大幅に減少し、積層整列巻きを行ったコイル断面の銅線の占積率が90%~95%程度まで上げられ、従来の丸線材の75%前後に対して、約15~20%程度向上させることが可能になる。

【0033】

つまり、従来の丸線タイプのコイル抵抗値を維持した状態で、より多くのコイル巻数を得られることにより、コイルの駆動推力発生有効長さが増加し、コイルの駆動電流密度を大幅に上げることが出来る。

【0034】

結果、一定の体積を前提にした固定子コイルおよび可動子マグネットでのリニアモータの効率を15~20%程度向上させ、ステージ装置の高速化および低消費電力化を可能にする。

【0035】

なお、上記の説明では、Xリニアモータ9の固定子のコイルについて説明したが、これに限られるものではないことは言うまでもない。YLリニアモータ12およびYRリニアモータ13の固定子のコイルも同様に上記の構成とすることができる。

【0036】

(実施例2)

本発明の第2の実施例を、図14および15により説明する。

図14は、本実施例の露光装置を示す全体図である。ここで、1は照明系ユニットであり、露光光源と露光光をレチクルに対して整形照射する機能をもつ。2はレチクルを搭載したレチクルステージであり、ウエハに対して所定の縮小露光倍率比で、ウエハに対するレチクルスキャン動作をさせる。3は投影光学系の縮小投影レンズであり、原版パターンをウエハに縮小投影する。4はウエハステージであり、ウエハを露光毎に順次連続移動させる。5は露光装置本体であり、前記レチクルステージ2、投影レンズ3およびウエハステージ4を支持する。

#### 【0037】

ここで、レチクルステージ2のスキャン時のリニアモータ反力を、レチクルステージ反力受け21にて、チャンバー機械室23に伝達し、露光装置本体5に反力が伝達しないようにする。その際、露光装置本体5とチャンバー機械室23を機械的に分離し、振動の伝達を遮断する為に、前記レチクルステージ反力受け21の中間部に、単相リニアモータ20を設け、力アクチュエータとして機能させ、反力成分のみをチャンバー機械室23に逃し、露光装置本体5への反力伝達による露光精度悪化を防ぐ。

#### 【0038】

また、ウエハステージ4のスキャン時のリニアモータ反力を、ウエハステージ反力受け22にて、チャンバー機械室23に伝達し、露光装置本体5に反力が伝達しないようにする。その際、露光装置本体5とチャンバー機械室23を機械的に分離し、振動の伝達を遮断する為に、前記ウエハステージ反力受け22の中間部に、単相リニアモータ20を設け、力アクチュエータとして機能させ、反力成分のみをチャンバー機械室23に逃し、露光装置本体5への反力伝達による露光精度悪化を防ぐ。

#### 【0039】

また、露光装置本体5を、縮小投影レンズ3を支持する上部側を、床振動およびウエハステージ4の反力に対して振動分離する為に、本体エアーマウント25を介して支持する際に、特に高い周波数成分の除振特性向上の為に、前記本体エアーマウント25と並列に、単相リニアモータ24を設け、床側からの除振性能を向上させる。

## 【0040】

また、ウェハステージ4を、床に対して振動分離する為に、ステージエアーマウント27を介して支持する際に、特に高い周波数成分の除振特性向上の為に、前記ステージエアーマウント27と並列に、単相リニアモータ26を設け、床側からの除振性能を向上させる。

## 【0041】

以上の構成で、単相リニアモータ20, 24, 26は、図15に示すように、箔コイル16aを積層巻線したコイル16を1個設け固定子コイルを構成し、これに対して、図に示す着磁パターンで、可動子マグネット20aを構成することにより、低発熱つまり低消費電力の単相リニアモータを実現出来る。

## 【0042】

## (実施例3)

本発明の第3の実施例を図7および8を用いて説明する。図7は本発明の実施例に係るリニアモータのコイルを示す図である。なお、以下の実施例における露光装置およびリニアモータ全体の構造は、上記実施例1または2に示したものと同様のものである。

## 【0043】

実施例1では、図7(3)に示す様に、コイル16の外周面にてリード線16fに半田付けしていたが、他に図7(1)に示すように、コイル16の箔コイルをコイル16本体から引き出し、そのまま中継せずに、中継基板(図3の17)やリニアモータ端子またはコネクター(図19の18)に接続することも可能である。

## 【0044】

他に図7(2)に示すように、コイル16の箔コイルをコイル16本体から引き出し、途中で半田付け16eによりリード線16fに結線し、このリード線16fをリニアモータ端子またはコネクターに接続することも可能である。

## 【0045】

他に図7(4)に示すように、コイル16の内周面と外周面の巻き始めおよび巻き終わり端部(内周端部および外周端部)にて、リード線16fに半田付け(

16e) し、該リード線をコイル本体より引き出し、リニアモータ端子またはコネクターに接続することも可能である。

他に図8(1)～(4)に示すように、コイル16の長手方向即ち駆動有効部にてリードを引き出すことも可能である。

#### 【0046】

##### (実施例4)

本発明の第4の実施例を、図9および10を用いて説明する。

図9および図10は本実施例に係るリニアモータのコイルを示す図である。ここで、コイル16の内周面および外周面に絶縁フィルム16gを巻き、コイル16の内周側端部を外周へ引き出している部分(箔コイル内周引き出し部16i)とコイル16の本体部側面(D-D断面図の上下面)との間に、絶縁材として絶縁フィルム16hを入れる。さらに、図10(1)に示すように、コイル16の最外表面部全体に、ポリウレタン樹脂、エポキシ樹脂等の絶縁塗装16jを塗布することにより、コイル16の露出部全面の電気的絶縁を補償する。

#### 【0047】

他に、図10(2)に示すように、コイル内周面および外周面に絶縁フィルム等を設げずに、直にコイル16の露出部全面を覆うように絶縁塗装16jを塗布することも可能である。

#### 【0048】

他に、図10(3)に示すように、コイル内外周面および上下面の露出部全面に、絶縁フィルム16gおよび絶縁フィルム16kを貼るあるいは巻き、コイル16の露出部全面の電気的絶縁を補償する。

#### 【0049】

##### (実施例5)

本発明の第5の実施例について図11および12を用いて説明する。ここで、図11(1)のE部拡大図である図11(2)に示すように、銅箔16bの側端部を酸化処理して酸化皮膜16mを形成し、電気的に絶縁特性をもたせることにより、隣接する箔コイル端部エッジ間のレアショートを防ぐことができる。さらに、コイル16の内外周面に絶縁フィルム16gを巻き、さらに最外表面部全体

に絶縁塗装16jを行うことにより、コイル16の露出部全面の電気的絶縁を補償する。

【0050】

また、図12(1)およびそのF部拡大図である図12(2)に示す様に、銅箔16bの端部の酸化処理と、絶縁フィルム16g, 16kとを組み合わせることも可能である。

【0051】

また、銅箔16b以外にも、アルミ箔、銅アルミ合金箔、銀箔または金箔により、箔コイルの導体層を形成した場合でも同じく側端部エッジに酸化皮膜を設けて隣接する箔間の絶縁を得ることも可能である。

【0052】

(実施例6)

本発明の第6の実施例を、図13を用いて説明する。

図13は本実施例に係るリニアモータのコイルを示す図である。ここで、図13(1)に示すように、上述の部分コイルである第1コイル16nおよび第2コイル16pを磁気回路のギャップ方向に離間または積層した併設構造のコイルを構成させる際、図13(2)に示すように、2つのコイルの内周部を $\alpha$ 巻き(螺旋状)して連絡部16rを形成することにより、連続した箔コイルで第1コイル16nと第2コイル16pを、隙間16qを設けて、電流の印加回転方向が同一方向となるように継ぎ目なしに巻くことが可能になる。このように2つのコイルの併設構造にすることにより、隙間16qに冷媒を流すことが可能となり、コイルの冷却効率の向上が計れ、結果として駆動電流余裕が増し、熱特性に優れたリニアモータを得る。

【0053】

他に、第1コイル16nおよび第2コイル16pの併設構造のコイルを構成させる際、図13(3)に示すように、2つのコイルの内周部に、略直角に2回折りを入れて、内周折りシフト巻きして連絡部16sを形成することにより、連続した箔コイルで第1コイル16nと第2コイル16pを隙間16qを設けて、電流の印加回転方向が同一方向となるように継ぎ目なしに巻くことが可能になる。

## 【0054】

## (実施例7)

他の実施例を、図16により説明する。ここで、図16(1)に示すように、箔コイルの導体層として、銅箔の代わりにアルミ箔16tを用いることも可能である。また図16(2)に示すように、銅箔の代わりに、銅アルミ合金箔16uを用いることも可能である。この他にも、金、銀などの導体箔状の部材を用いることが可能である。

## 【0055】

## (実施例8)

次に、本発明の第8の実施例を図23～30を用いて説明する。

図23(1)および(2)に本実施例に係る箔コイルを巻線した状態を示す。

ここで、コイル16は銅箔16bと絶縁ベースフィルム16cとを貼着した帶状の箔コイル16aを空心コイル状に積層巻線し、図23(1)に示す断面形状に巻かれている。ここで図23(1)のJ部拡大図である図23(2)に示すように、箔コイル16aは連続して積層整列状態で巻かれ、銅箔16bの幅より絶縁ベースフィルム16cの幅が若干広い為、端部に図に示すような絶縁ベースフィルム端部凸代が設けられたコイル16を形成し、このコイル16により前記Xリニアモータ9の固定子コイルを構成している。

## 【0056】

ここで、銅箔16bの幅を、絶縁ベースフィルム16cの幅より小さくする為に、図24(1)～(4)に示すようなプロセスで加工することが可能である。

図24(1)に示す方法はエッチング加工で、箔コイル16aを空心コイル状に積層巻線した後、エッチング処理液28に箔コイル16aの側端部を浸し、銅箔部16bのみをエッチング除去することにより、図に示すように銅箔16bを絶縁ベースフィルム16cの幅に対して小さく加工する。

## 【0057】

図24(2)に示す方法はスパッタ加工で、銅箔16bと絶縁ベースフィルム16cを貼着する工程を示す。この方法では、真空中に置かれたターゲット素材(銅)29aに電界および磁界により生成されたプラズマ放電を作り、イオン化

したガスイオンが電界により加速されターゲット素材（銅）29aにアタックし、その衝突エネルギーによりターゲット素材（銅）29a、のスパッタ銅原子29bが絶縁ベースフィルム16c表面に移動しスパッタ法により銅原子が積層形成され、銅箔16bが出来る。ここで、マスク29cを絶縁ベースフィルム16cの幅より若干小さく遮蔽する位置に設けておくことにより、銅箔16bの幅は結果小さく形成される。その後箔コイル16aを積層巻線することによりコイル16を作成する。

#### 【0058】

図24（3）に示す方法は銅箔16bと絶縁ベースフィルムとを貼着した後の研削加工であり、図に示すような磁石29dを銅箔16bに対して押し当て移動させることにより、銅箔16bを研削し、最終的には図に示すように、銅箔16bの幅を絶縁ベースフィルム16cの幅より小さく加工し、不要部分を削除するか、絶縁ベースフィルム端部凸代の中心で切断することにより、箔コイル16aを形成する。その後箔コイル16aを積層巻線することによりコイル16を作成する。

#### 【0059】

図24（4）に示す方法は銅箔16bと絶縁ベースフィルムとを貼着した後の切断加工であり、図に示すようなカッター29eを銅箔16bに対して押し当て移動させることにより、銅箔16bを切断し、最終的には図に示すように、銅箔16bの幅を絶縁ベースフィルム16cの幅より小さく加工する。このとき、カッター29eに通常の超研カッターを使用する以外に、放電カッター等を使うことにより、効率良く銅箔16bのみを切断削除することが出来る。

#### 【0060】

本実施例に係るコイル外周部の絶縁処理は、図9および10に示される実施例4と同様の方法で行うことができる。

#### 【0061】

ここで、図25（1）におけるK部拡大図である図25（2）に示すように、絶縁ベースフィルム16cの絶縁ベースフィルム端部凸代を図に示すように折り曲げることにより、隣接する銅箔16b同志の隣接する端部エッジ間のレアショ

ートを防ぐことができる。さらに、コイル16の内外周面に絶縁フィルム16gを巻き、さらに最外表面部全体に絶縁塗装16jを行うことにより、コイル16の露出部全面の電気的絶縁を補償する。

#### 【0062】

また、図26(1)におけるL部拡大図である図26(2)に示す様に、絶縁ベースフィルム16cの絶縁ベースフィルム端部凸岱を図に示すように折り曲げることにより、隣接する銅箔16b同志の隣接する端部エッジ間のレアショートを防ぐことができる。さらに、コイル16の内外周面および上下面(側面)に絶縁フィルム16g, 16kを貼ることにより、コイル16の露出部全面の電気的絶縁を補償する。

#### 【0063】

また、図27(1)に示すように、導体箔にパーマロイ箔30a、フェライト合金箔30b、Ni合金箔30c等の高透磁率材料を使用することにより、図27(2)に示すように可動子マグネット19のギャップ磁束19aの密度を、従来の銅線に比べ向上させ、リニアモータの効率をアップすることができる。

#### 【0064】

また、図27(3)に示すように、絶縁ベースフィルム16cに通常のポリエスチル系あるいはポリイミド系のベースフィルムに比較して、剛性の高いパラフイン系全芳香族ポリアミド繊維あるいは樹脂を用いることにより、最終的に箔コイル16aに巻線した際のコイル剛性を上げることが可能となる。

#### 【0065】

また、図28(1)および(2)に示すように、導体の材質を、異種導体の張り合わせからなるクラッド箔材30dにしてもよい。ここで、クラッド箔材30dはアルミ箔30fと銅箔30eからなる、この構成にすることにより抵抗を上げずにコイル16の軽量化を実現することが出来る。

#### 【0066】

また、図28(3)に示すように絶縁ベースフィルム16cをクラッド箔材30dより幅広にすれば、図25および26に示したように、絶縁ベースフィルム16cを端面で曲げて処理することにより、クラッド箔材30dの隣接間シヨー

トを防ぐことが可能になる。

#### 【0067】

また、図29(1)～(3)に示すように、コイル16の側面から貫通孔である冷却穴16zを空けることにより、図30に示すように、冷却液を図のようにコイル16の中心部を透過するように流すことが可能になり、コイル16本体の温度上昇を防ぐ効率の良い冷却を可能にする。また、冷却穴16zの内周面には、図29(2)および(3)に示すように絶縁塗装16jをすることにより絶縁処理し、冷媒その他とコイルとの絶縁を確保することが可能となる。

#### 【0068】

以上、本実施例に示す箔コイル16aを巻線したコイル16では、丸線の積層構造を探る従来のコイルに比較して、絶縁ベースフィルム16c以外の非導体空隙が大幅に減少し、積層整列巻きでの導体の占積率が、90%～95%程度まで上り、従来の丸線材の75%前後と比較して約15～20%程度向上させることが可能になる。

#### 【0069】

つまり、コイル抵抗を従来の丸線タイプのコイル抵抗値を維持した状態で、より多くのコイル巻数を得られることにより、コイルの駆動有効長さが増加し、コイルの駆動電流密度を大幅に上げることが出来る。

#### 【0070】

結果、一定の体積を前提にした固定子コイルおよび可動子マグネットでのリニアモータの効率を15～20%程度向上させ、ステージ装置の高速化および低消費電力化を可能にする。

#### 【0071】

(半導体生産システムの実施例)

次に、半導体デバイス（ICやLSI等の半導体チップ、液晶パネル、CCD、薄膜磁気ヘッド、マイクロマシン等）の生産システムの例を説明する。これは半導体製造工場に設置された製造装置のトラブル対応や定期メンテナンス、あるいはソフトウェア提供などの保守サービスを、製造工場外のコンピュータネットワークを利用して行うものである。

## 【0072】

図31は全体システムをある角度から切り出して表現したものである。図中、41は半導体デバイスの製造装置を提供するベンダー（装置供給メーカー）の事業所である。製造装置の実例として、半導体製造工場で使用する各種プロセス用の半導体製造装置、例えば、前工程用機器（露光装置、レジスト処理装置、エッチング装置等のリソグラフィ装置、熱処理装置、成膜装置、平坦化装置等）や後工程用機器（組立て装置、検査装置等）を想定している。事業所41内には、製造装置の保守データベースを提供するホスト管理システム48、複数の操作端末コンピュータ50、これらを結んでインターネットを構築するローカルエリアネットワーク（LAN）49を備える。ホスト管理システム48は、LAN49を事業所の外部ネットワークであるインターネット45に接続するためのゲートウェイと、外部からのアクセスを制限するセキュリティ機能を備える。

## 【0073】

一方、42～44は、製造装置のユーザとしての半導体製造メーカーの製造工場である。製造工場42～44は、互いに異なるメーカーに属する工場であっても良いし、同一のメーカーに属する工場（例えば、前工程用の工場、後工程用の工場等）であっても良い。各工場42～44内には、夫々、複数の製造装置46と、それらを結んでインターネットを構築するローカルエリアネットワーク（LAN）51と、各製造装置46の稼動状況を監視する監視装置としてホスト管理システム47とが設けられている。各工場42～44に設けられたホスト管理システム47は、各工場内のLAN51を工場の外部ネットワークであるインターネット45に接続するためのゲートウェイを備える。これにより各工場のLAN51からインターネット45を介してベンダー41側のホスト管理システム48にアクセスが可能となり、ホスト管理システム48のセキュリティ機能によって限られたユーザだけがアクセスが許可となっている。具体的には、インターネット45を介して、各製造装置46の稼動状況を示すステータス情報（例えば、トラブルが発生した製造装置の症状）を工場側からベンダー側に通知する他、その通知に対応する応答情報（例えば、トラブルに対する対処方法を指示する情報、対処用のソフトウェアやデータ）や、最新のソフトウェア、ヘルプ情報などの保守情報をベン

ダー側から受け取ることができる。各工場42～44とベンダー41との間のデータ通信および各工場内のLAN51でのデータ通信には、インターネットで一般的に使用されている通信プロトコル(TCP/IP)が使用される。なお、工場外の外部ネットワークとしてインターネットを利用する代わりに、第三者からのアクセスができずにセキュリティの高い専用線ネットワーク(ISDNなど)を利用することもできる。また、ホスト管理システムはベンダーが提供するものに限らずユーザがデータベースを構築して外部ネットワーク上に置き、ユーザの複数の工場から該データベースへのアクセスを許可するようにしてもよい。

#### 【0074】

さて、図32は本実施形態の全体システムを図31とは別の角度から切り出して表現した概念図である。先の例ではそれぞれが製造装置を備えた複数のユーザ工場と、該製造装置のベンダーの管理システムとを外部ネットワークで接続して、該外部ネットワークを介して各工場の生産管理や少なくとも1台の製造装置の情報をデータ通信するものであった。これに対し本例は、複数のベンダーの製造装置を備えた工場と、該複数の製造装置のそれぞれのベンダーの管理システムとを工場外の外部ネットワークで接続して、各製造装置の保守情報をデータ通信するものである。図中、201は製造装置ユーザ(半導体デバイス製造メーカー)の製造工場であり、工場の製造ラインには各種プロセスを行う製造装置、ここでは例として露光装置202、レジスト処理装置203、成膜処理装置204が導入されている。なお図32では製造工場201は1つだけ描いているが、実際は複数の工場が同様にネットワーク化されている。工場内の各装置はLAN206で接続されてインターネットを構成し、ホスト管理システム205で製造ラインの稼動管理がされている。一方、露光装置メーカー210、レジスト処理装置メーカー220、成膜装置メーカー230などベンダー(装置供給メーカー)の各事業所には、それぞれ供給した機器の遠隔保守を行なうためのホスト管理システム211、221、231を備え、これらは上述したように保守データベースと外部ネットワークのゲートウェイを備える。ユーザの製造工場内の各装置を管理するホスト管理システム205と、各装置のベンダーの管理システム211、221、231とは、外部ネットワーク200であるインターネットもしくは専用線ネットワー

クによって接続されている。このシステムにおいて、製造ラインの一連の製造機器の中のどれかにトラブルが起きると、製造ラインの稼動が休止してしまうが、トラブルが起きた機器のベンダーからインターネット200を介した遠隔保守を受けることで迅速な対応が可能で、製造ラインの休止を最小限に抑えることができる。

## 【0075】

半導体製造工場に設置された各製造装置はそれぞれ、ディスプレイと、ネットワークインタフェースと、記憶装置にストアされたネットワークアクセス用ソフトウェアならびに装置動作用のソフトウェアを実行するコンピュータを備える。記憶装置としては内蔵メモリやハードディスク、あるいはネットワークファイルサーバーなどである。上記ネットワークアクセス用ソフトウェアは、専用又は汎用のウェブブラウザを含み、例えば図33に一例を示す様な画面のユーザインタフェースをディスプレイ上に提供する。各工場で製造装置を管理するオペレータは、画面を参照しながら、製造装置の機種(401)、シリアルナンバー(402)、トラブルの件名(403)、発生日(404)、緊急度(405)、症状(406)、対処法(407)、経過(408)等の情報を画面上の入力項目に入力する。入力された情報はインターネットを介して保守データベースに送信され、その結果の適切な保守情報が保守データベースから返信されディスプレイ上に提示される。またウェブブラウザが提供するユーザインタフェースはさらに図示のごとくハイパーリンク機能(410~412)を実現し、オペレータは各項目の更に詳細な情報にアクセスしたり、ベンダーが提供するソフトウェアライブラリから製造装置に使用する最新バージョンのソフトウェアを引出したり、工場のオペレータの参考に供する操作ガイド(ヘルプ情報)を引出したりすることができる。

## 【0076】

次に上記説明した生産システムを利用した半導体デバイスの製造プロセスを説明する。図17は半導体デバイスの全体的な製造プロセスのフローを示す。ステップ1(回路設計)では半導体デバイスの回路設計を行なう。ステップ2(マスク製作)では設計した回路パターンを形成したマスクを製作する。一方、ステッ

プ3（ウエハ製造）ではシリコン等の材料を用いてウエハを製造する。ステップ4（ウエハプロセス）は前工程と呼ばれ、上記用意したマスクとウエハを用いて、リソグラフィ技術によってウエハ上に実際の回路を形成する。次のステップ5（組み立て）は後工程と呼ばれ、ステップ4によって作製されたウエハを用いて半導体チップ化する工程であり、アッセンブリ工程（ダイシング、ボンディング）、パッケージング工程（チップ封入）等の組立て工程を含む。ステップ6（検査）ではステップ5で作製された半導体デバイスの動作確認テスト、耐久性テスト等の検査を行なう。こうした工程を経て半導体デバイスが完成し、これを出荷（ステップ7）する。前工程と後工程はそれぞれ専用の別の工場で行い、これらの工場毎に上記説明した遠隔保守システムによって保守がなされる。また前工程工場と後工程工場との間でも、インターネットまたは専用線ネットワークを介して生産管理や装置保守のための情報がデータ通信される。

#### 【0077】

図18は上記ウエハプロセスの詳細なフローを示す。ステップ11（酸化）ではウエハの表面を酸化させる。ステップ12（CVD）ではウエハ表面に絶縁膜を成膜する。ステップ13（電極形成）ではウエハ上に電極を蒸着によって形成する。ステップ14（イオン打込み）ではウエハにイオンを打ち込む。ステップ15（レジスト処理）ではウエハに感光剤を塗布する。ステップ16（露光）では上記説明した露光装置によってマスクの回路パターンをウエハに焼付露光する。ステップ17（現像）では露光したウエハを現像する。ステップ18（エッチング）では現像したレジスト像以外の部分を削り取る。ステップ19（レジスト剥離）ではエッチングが済んで不要となったレジストを取り除く。これらのステップを繰り返し行なうことによって、ウエハ上に多重に回路パターンを形成する。各工程で使用する製造機器は上記説明した遠隔保守システムによって保守がなされているので、トラブルを未然に防ぐと共に、もしトラブルが発生しても迅速な復旧が可能で、従来に比べて半導体デバイスの生産性を向上させることができる。

#### 【0078】

以上説明したように、本発明の各実施例によれば、箔状導体よりなる箔コイル

を積層させて巻き、コイルを形成することにより、非導体空隙を大幅に減少してコイル断面の導体部分の占積率を向上させることが可能となる。つまり、従来の丸線タイプのコイル抵抗値を維持あるいは低減した状態で、より多くのコイル巻き数を得られることにより、コイルの駆動推力発生有効長さが増加し、コイルの駆動電流密度を大幅に上げることができる。

#### 【0079】

結果、一定の体積を前提にした固定子コイルおよび可動子マグネットでのリニアモータの効率を向上させる。そして、これをステージ装置の駆動手段として用いれば、ステージ装置の高速化および低消費電力化を可能にし、さらに装置トータルのスループットや露光精度を向上させることが可能となる。また、レチクルおよびウエハステージの反力を伝達するリニアモータ、あるいは各ステージおよび投影光学系を支持する本体構造体のマウントに設けられた除振用リニアモータとして用いれば、露光装置の低消費電力化を可能にし、露光精度を向上させることが可能となる。

#### 【0080】

また、絶縁層を設けた導体箔を積層巻線する際、絶縁層の幅を導体箔幅より若干広くすることにより、導体箔の端部での導体層間の絶縁を確実にし、導体層間のショートを防ぐことが可能になり、リニアモータおよび露光装置の信頼性を上げるという効果が得られる。

#### 【0081】

また、コイルを貫通する孔を設けて、この貫通孔に冷媒を流しコイル冷却を行うことを可能にした結果、リニアモータの冷却効率が上がり露光装置の熱的安定性を向上し、ひいてはアライメント精度および露光精度を上げるという効果が得られる。

#### 【0082】

また、コイルの導体箔の材料を異種導体よりなる、クラッド材より形成することにより、コイルの軽量化および高透磁率材料によるギャップ磁束密度改善およびコイルの周波数応答特性改善を可能にし、リニアモータの軽量化を実現し、さらに高効率および高応答周波数特性を実現するという効果が得られる。

## 【0083】

また、コイル導体箔の材料を高透磁率の導体材料とすることにより、ギャップ磁束密度改善を可能とし、効率の良いリニアモータを実現するという効果が得られる。

## 【0084】

また、絶縁層を形成する絶縁ベースフィルムに、通常のポリエステル系あるいはポリイミド系のベースフィルムに比較して、剛性の高いパラフィン系全芳香族ポリアミド繊維あるいは樹脂を用いることにより、最終的にコイルに巻線した際のコイル剛性を上げることが可能となり、リニアモータの周波数応答特性を改善するという効果が得られる。

## 【0085】

## 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、原版面に描かれたパターンを基板に露光するための露光装置のリニアモータにおいて、絶縁層を有する箔状導体が積層して巻かれたコイル、または絶縁層を介して箔状導体を積層して巻いたコイルと、このコイルの内周端部もしくは外周端部を外部電極に連絡するためのリード線または中継基板とを具備することにより、非導体空隙を大幅に減少してコイル断面の導体部分の占積率を向上させることが可能となる。つまり、従来の丸線タイプのコイル抵抗値を維持あるいは低減した状態で、より多くのコイル巻き数を得られることにより、コイルの駆動推力発生有効長さが増加し、コイルの駆動電流密度を大幅に上げることができる。結果、一定の体積を前提にしたリニアモータの効率を向上させる。

## 【0086】

また、絶縁層を介して箔状導体を積層して巻いた複数の部分コイルを、電流の回転方向が同一方向となるように継ぎ目なしに連続したコイル、または絶縁層を介して箔状導体を積層して巻き、貫通孔を設けたコイルを具備することにより、上記と同様の効果を奏し、且つ冷媒を流しコイル冷却を行うことを可能にし、リニアモータの冷却効率が上がり露光装置の熱的安定性を向上させる。

## 【0087】

そして、これらのリニアモータにより原版または基板を搭載するステージ装置を駆動すれば、ステージ装置の高速化および低消費電力化を可能にし、さらに装置トータルのスループットやアライメント精度および露光精度を向上させることが可能となる。また、原版または基板を搭載するステージ装置からの反力を伝達し、あるいは各ステージ装置および投影光学系を支持する本体構造体の除振手段として用いれば、露光装置の低消費電力化を可能にし、アライメント精度および露光精度を向上させるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

- 【図1】 実施例1の露光装置全体を説明する模式図。
- 【図2】 実施例1に示すステージ装置の斜視図。
- 【図3】 実施例1に示すリニアモータを上方から見た平面図およびA-A断面図。
- 【図4】 実施例1に示す箔コイルを説明する斜視図。
- 【図5】 図3のB部断面拡大図。
- 【図6】 図5のC部断面拡大図。
- 【図7】 実施例3において、コイルのリード線の引き出し方式を説明する平面図。
- 【図8】 実施例3において、コイルのリード線の他の引き出し方式を説明する平面図。
- 【図9】 実施例4に示すコイルの側面および外周面方向から見た平面図並びにD-D断面図。
- 【図10】 実施例4に示すコイルの絶縁処理方式を説明する断面図。
- 【図11】 実施例5に示すコイルの絶縁処理方式を説明する断面図およびE部断面拡大図。
- 【図12】 実施例5に示すコイルの別の絶縁処理方式を説明する断面図およびF部断面拡大図。
- 【図13】 実施例6に示すコイルの併設構造を示す斜視図。
- 【図14】 実施例2の露光装置全体を説明する模式図。
- 【図15】 実施例2に示す单層リニアモータを説明する平面図および断面

図。

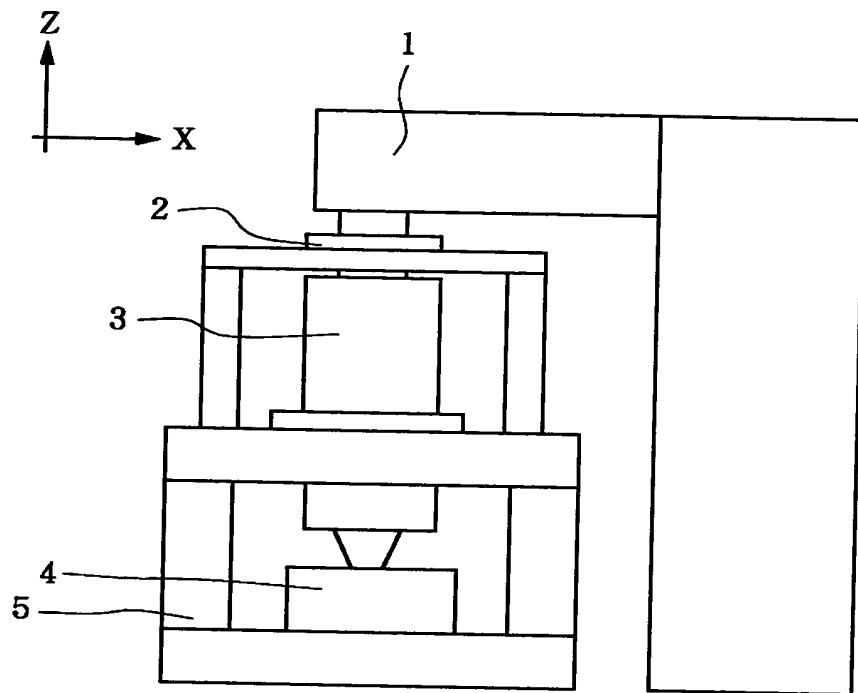
- 【図16】 実施例7に示す箔コイルを説明する斜視図。
- 【図17】 デバイスの製造プロセスのフローを説明する図。
- 【図18】 ウエハプロセスを説明する図。
- 【図19】 従来例に示すリニアモータを上方から見た平面図およびG-G断面図。
- 【図20】 従来例に示す丸線コイルを説明する斜視図。
- 【図21】 図19のH部断面拡大図。
- 【図22】 図21のI部断面拡大図。
- 【図23】 実施例8に示すコイル断面図およびそのJ部断面拡大図。
- 【図24】 実施例8に示すコイル側端部加工方式を説明する図。
- 【図25】 実施例8に示すコイルの絶縁処理方式を説明する断面図およびK部断面拡大図。
- 【図26】 実施例8に示すコイルの他の絶縁処理方式を説明する断面図およびL部断面拡大図。
- 【図27】 実施例8に示す箔コイルの構造を説明する斜視図、その効果を説明する断面図および箔コイルの更に別の構造を説明する斜視図。
- 【図28】 実施例8に示す箔コイルの更にまた別の構造を説明する斜視図および断面図。
- 【図29】 実施例8に示す他のコイルの側面および外周方向から見た平面図並びにM-M断面図。
- 【図30】 図29のコイルを用いたリニアモータの構造を示すM-M断面図。
- 【図31】 半導体デバイスの生産システムをある角度から見た概念図。
- 【図32】 半導体デバイスの生産システムを別の角度から見た概念図。
- 【図33】 ユーザインターフェースの具体例。
- 【符号の説明】 1：照明系ユニット、2：レチクルステージ、3：縮小投影レンズ、4：ウエハステージ、5：露光装置本体、6：ウエハ、7：微動ステージ、8：Xガイド、9：Xリニアモータ、10：Yスライダー、11：ヨーガ

イド、12：YLリニアモータ、13：YRリニアモータ、14：ステージ定盤、16：コイル、16a：箔コイル、16b：銅箔、16c：絶縁ベースフィルム、16d：折り曲げ、16e：半田付け、16f：リード線、16g：絶縁フィルム、16h：絶縁フィルム、16i：箔コイル内周引き回し部、16j：絶縁塗装、16k：絶縁フィルム、16m：酸化皮膜、16n：コイル1、16p：コイル2、16q：隙間、16r：α巻き、16s：内周折りシフト巻き、16t：アルミ箔、16u：銅アルミ合金箔、16z：冷却穴、17：中継基板、18：コネクター、19：可動子マグネット、19a：ギャップ磁束、20：単相リニアモータ、21：レチクルステージ反力受け、22：ウエハステージ反力受け23：チヤンバー機械室、24：単相リニアモータ、25：本体エアーマウント、26：単相リニアモータ、27：ステージエアーマウント、28：エッジング処理液、29a：ターゲット素材（銅）、29b：スパッタ銅原子、29c：マスク、29d：砥石、29e：カッター（放電カッター）、30a：パーマロイ箔、30b：フェライト合金箔、30c：Ni合金箔、30d：クラッド箔材、30e：銅箔、30f：アルミ箔、116：コイル、116ax：丸線コイル、116b：銅線、116c：絶縁層、118：コネクター、119：可動子マグネット。

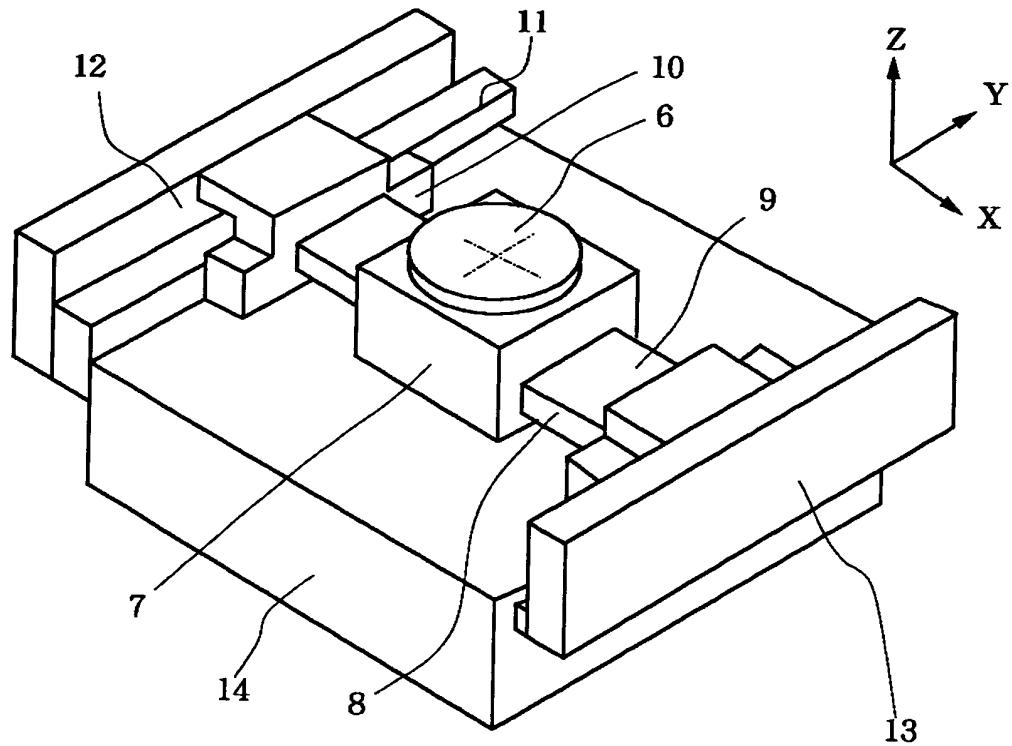
【書類名】

図面

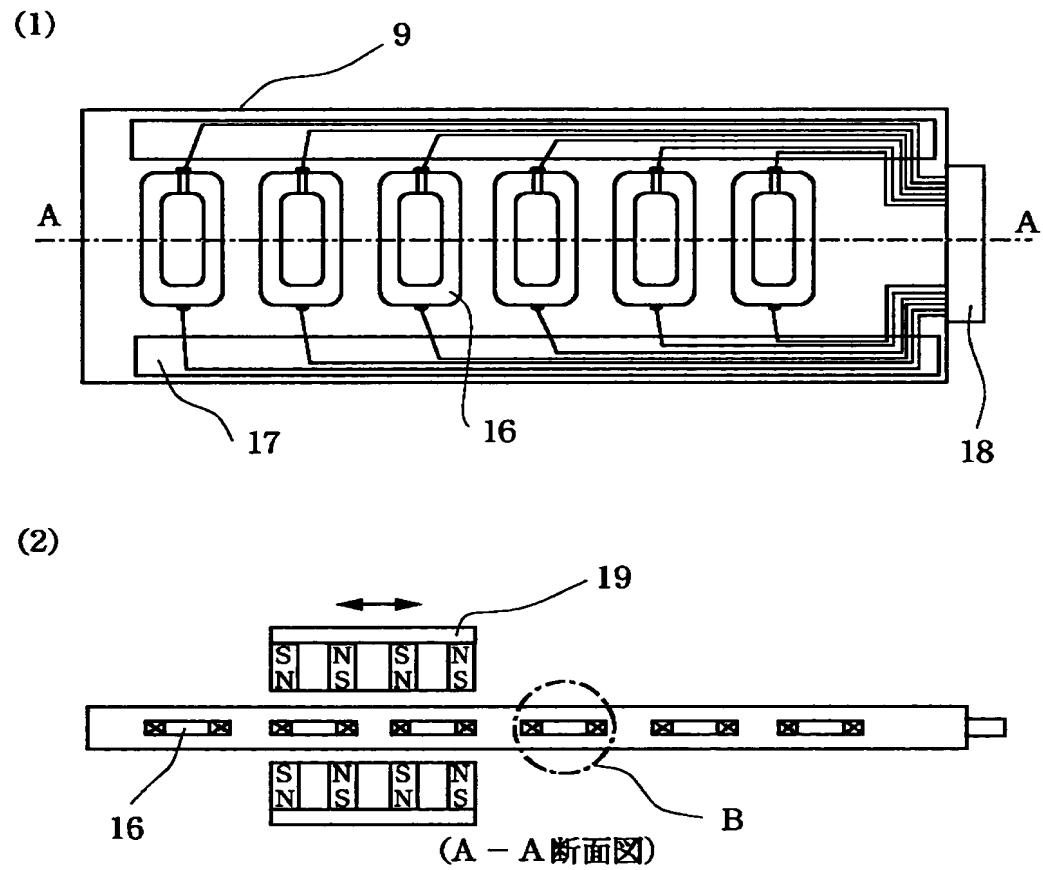
【図1】



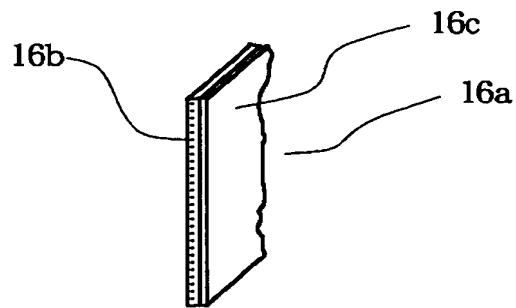
【図2】



【図3】

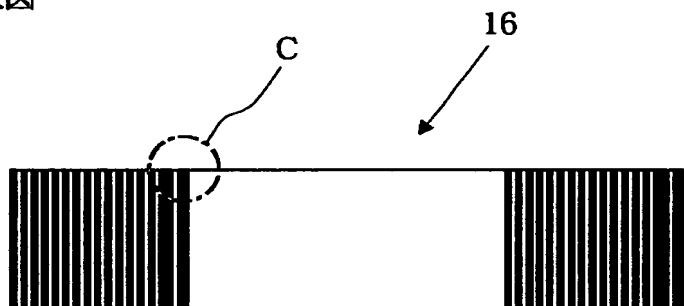


【図4】



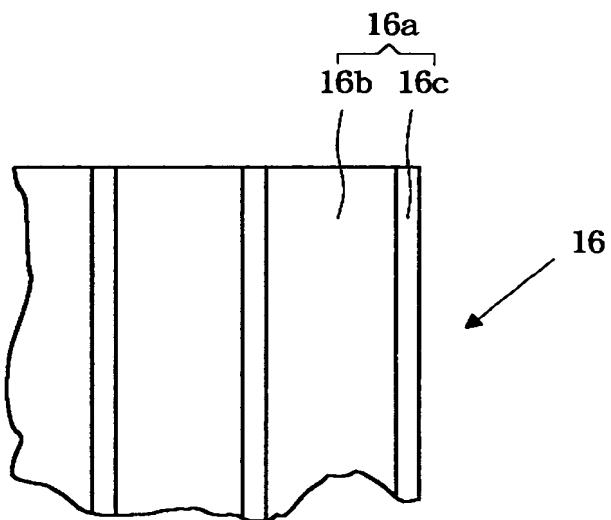
【図5】

B部拡大図

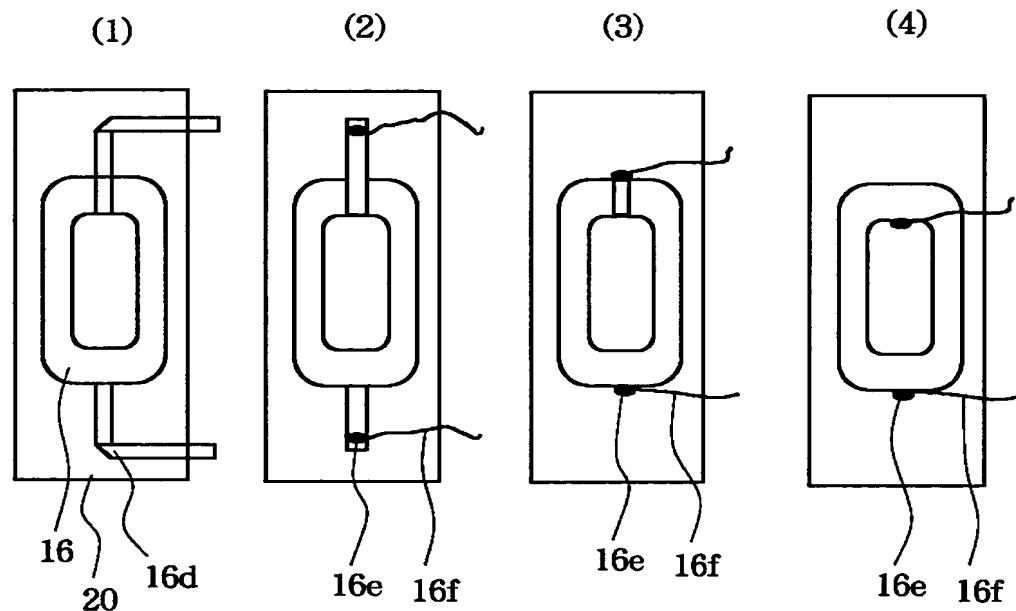


【図6】

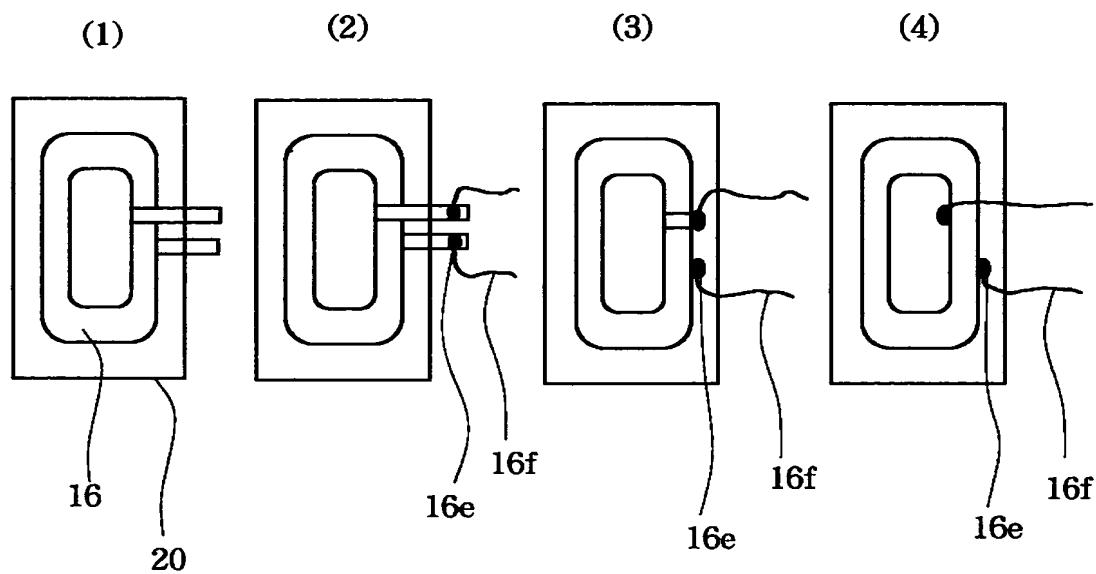
C部拡大図



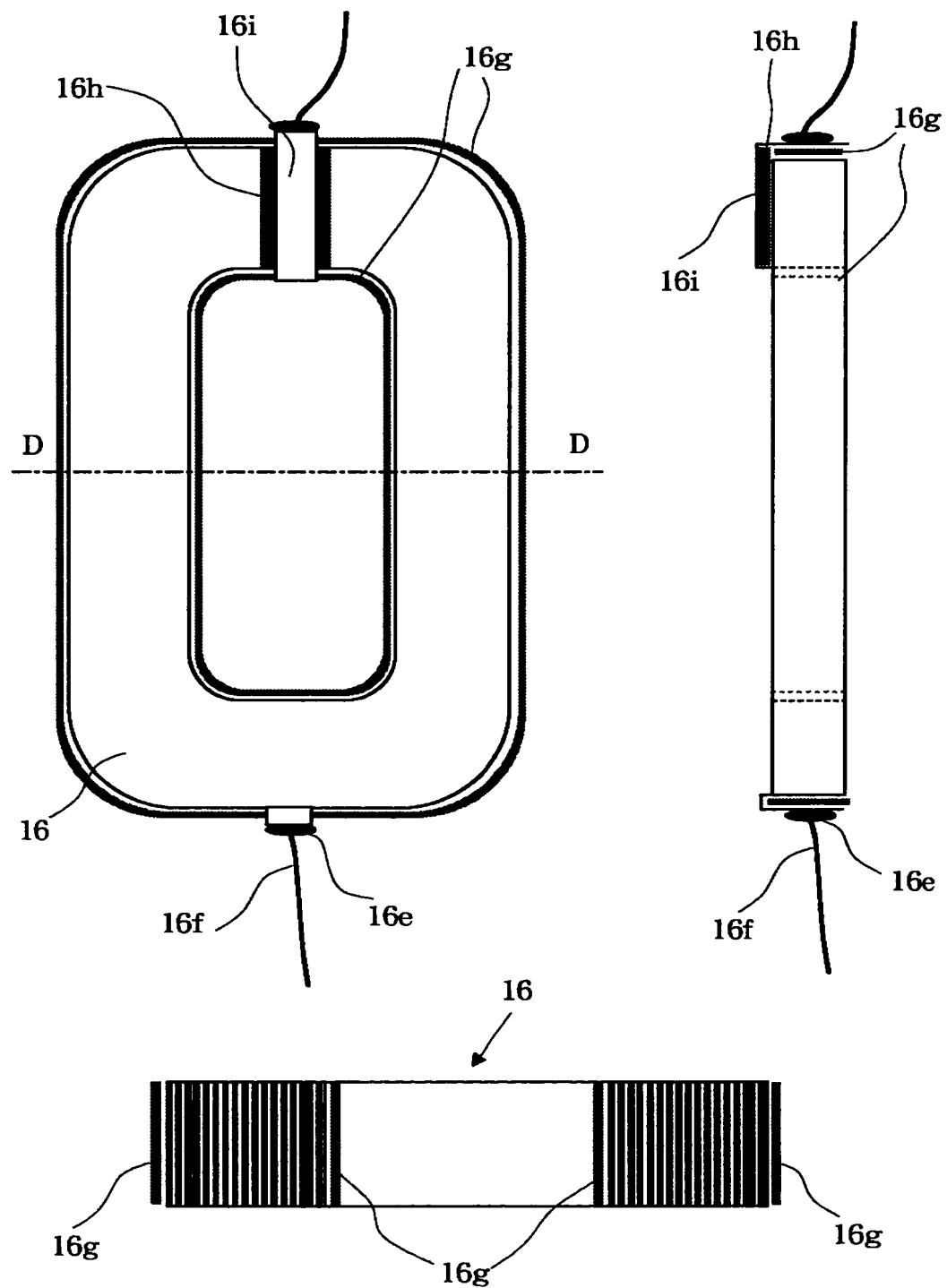
【図7】



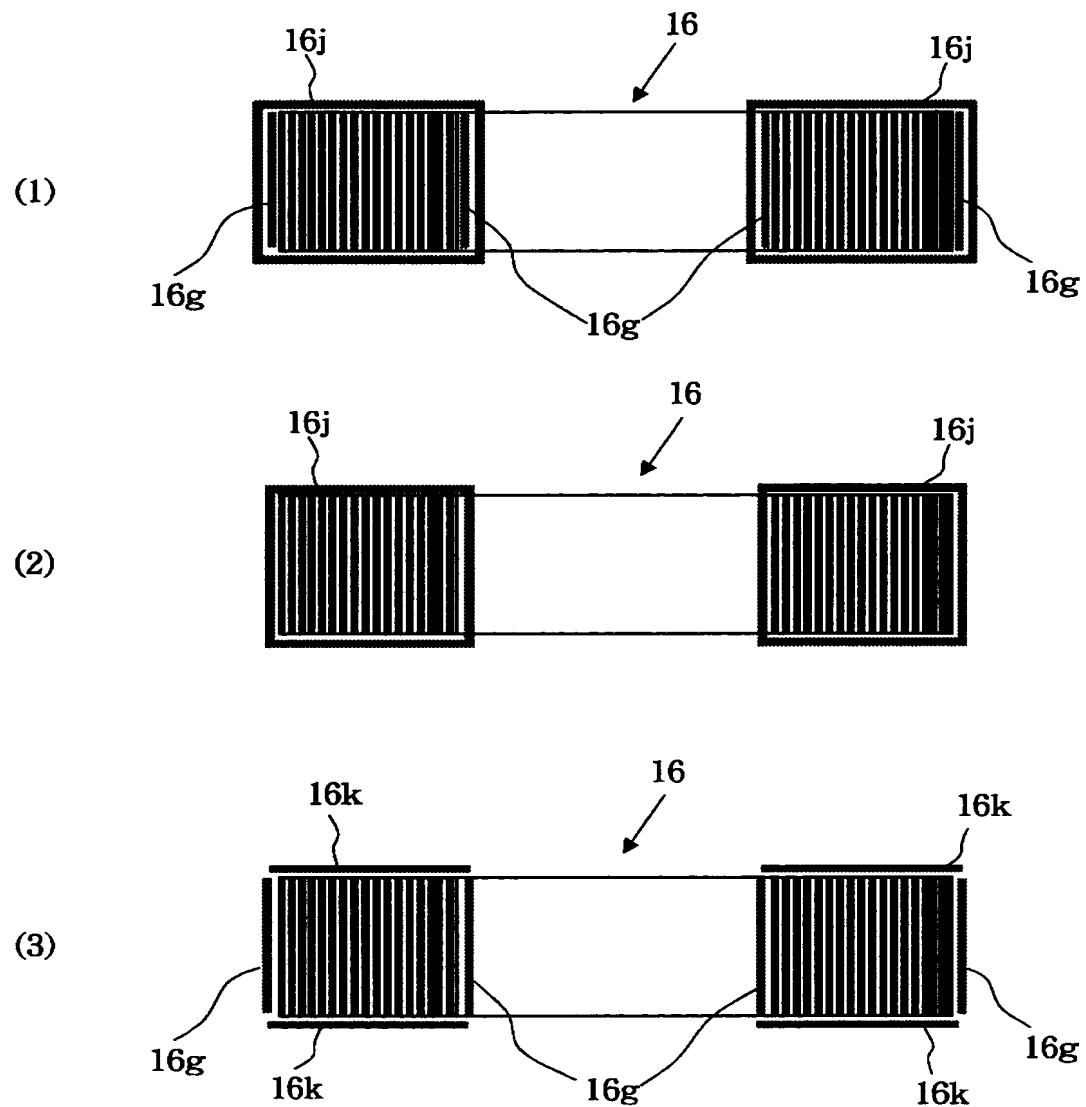
【図8】



【図9】

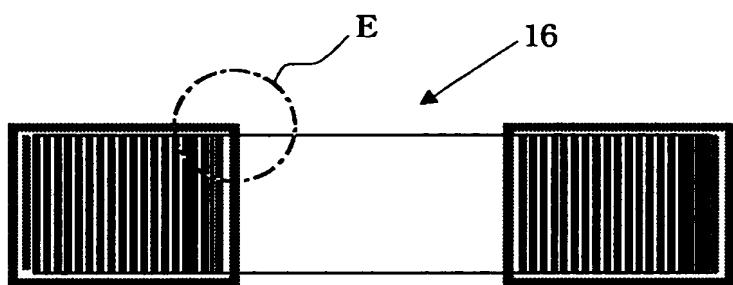


【図10】

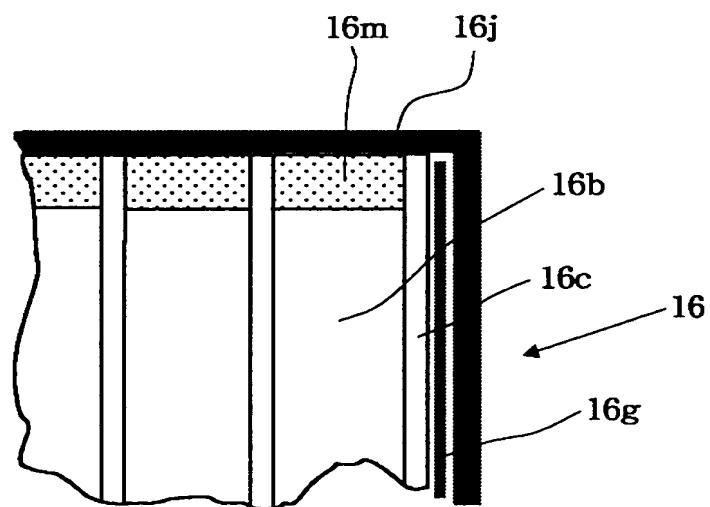


【図11】

(1)

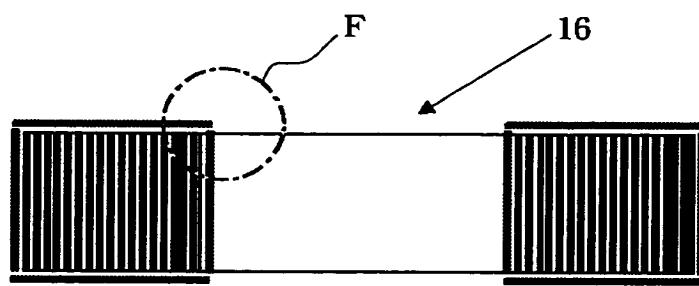


(2) (E部拡大図)

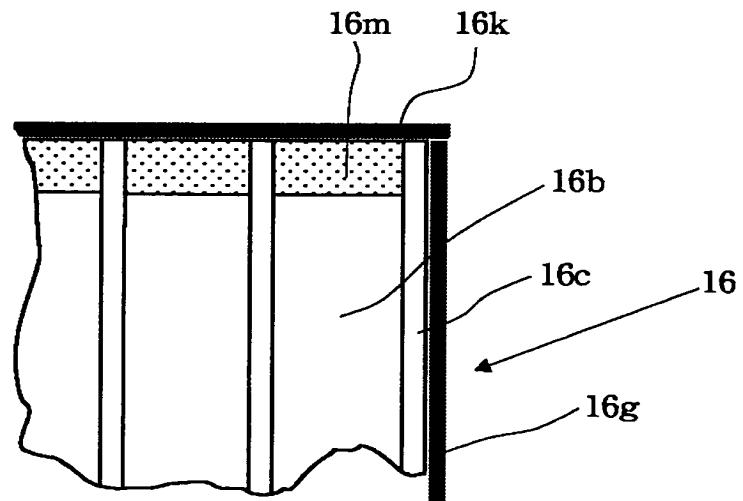


【図12】

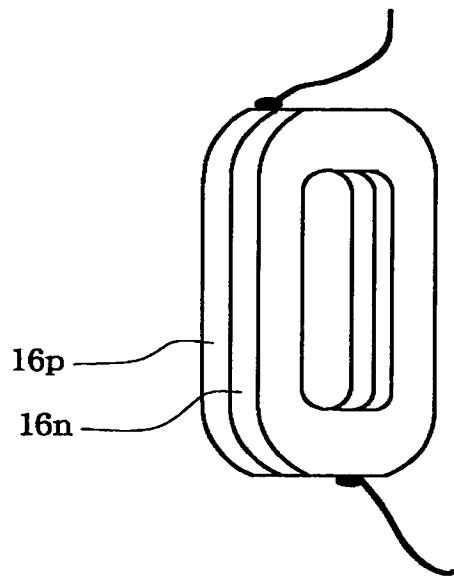
(1)



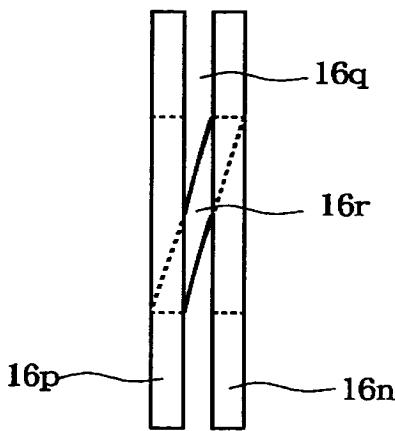
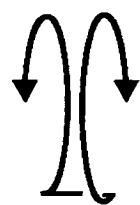
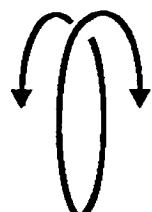
(2) (F部拡大図)



【図13】



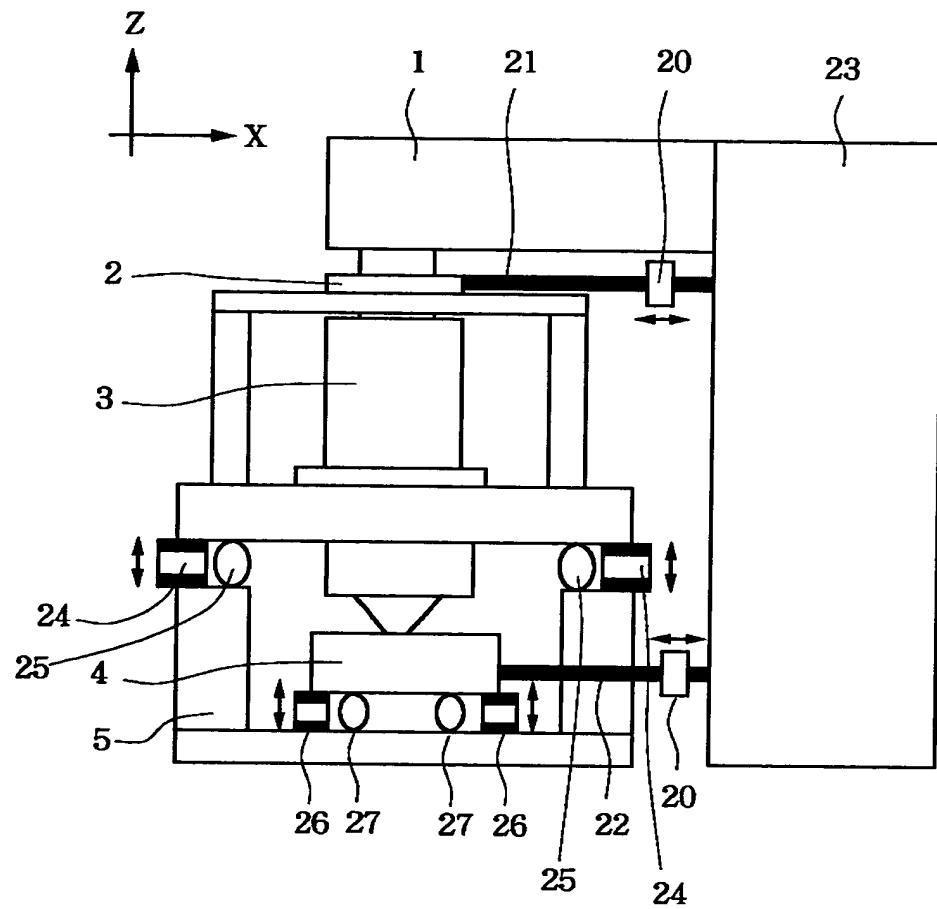
(1)



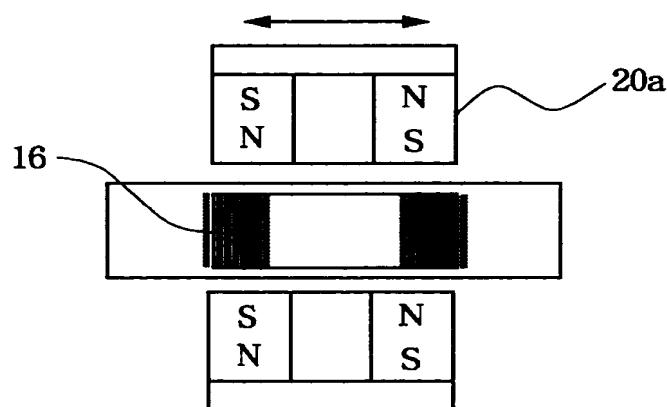
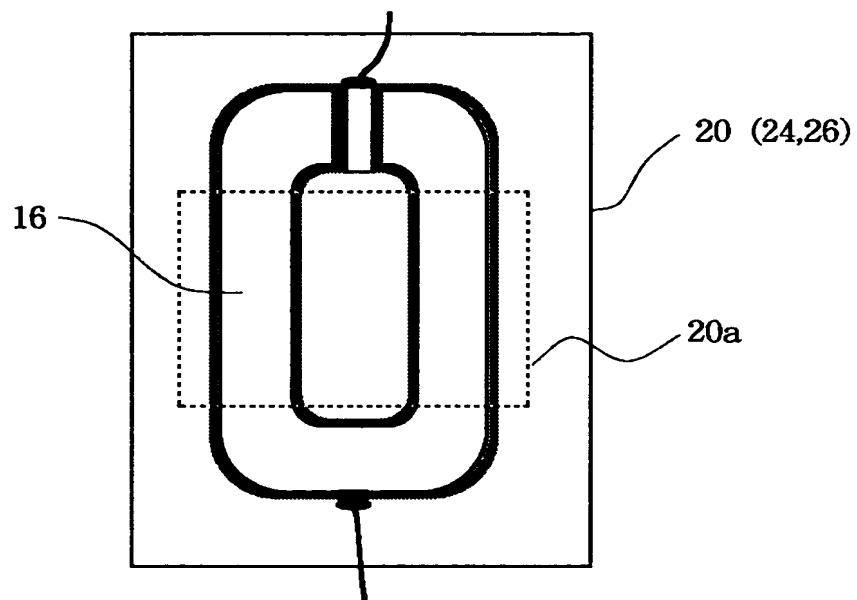
(2) 内周 $\alpha$ 巻き

(3) 内周折りシフト巻き

【図14】

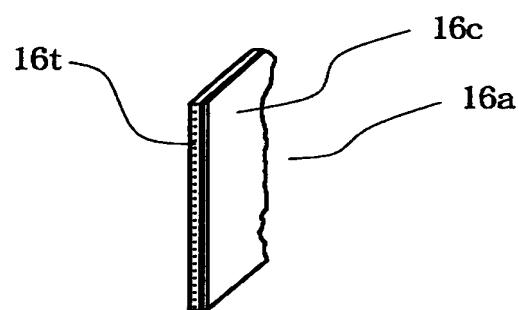


【図15】

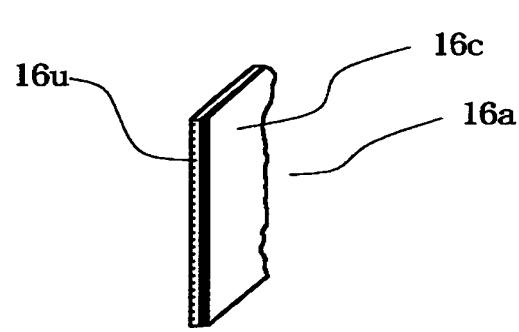


【図16】

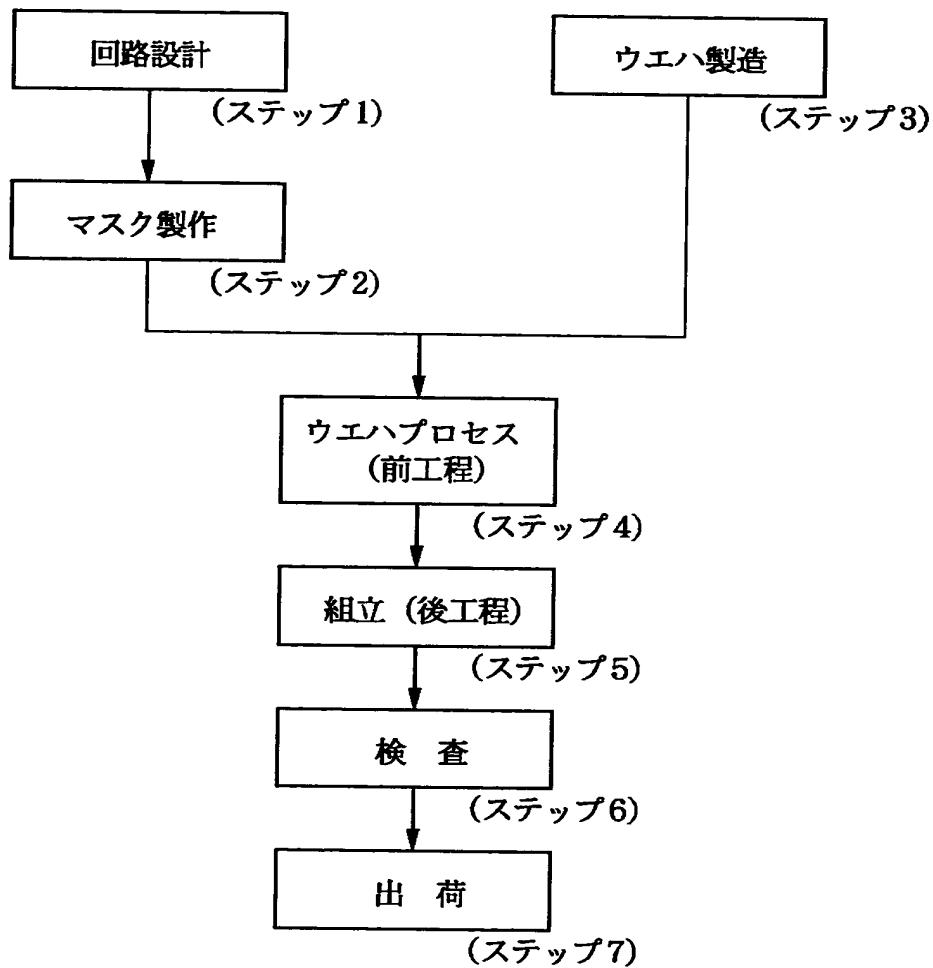
(1)



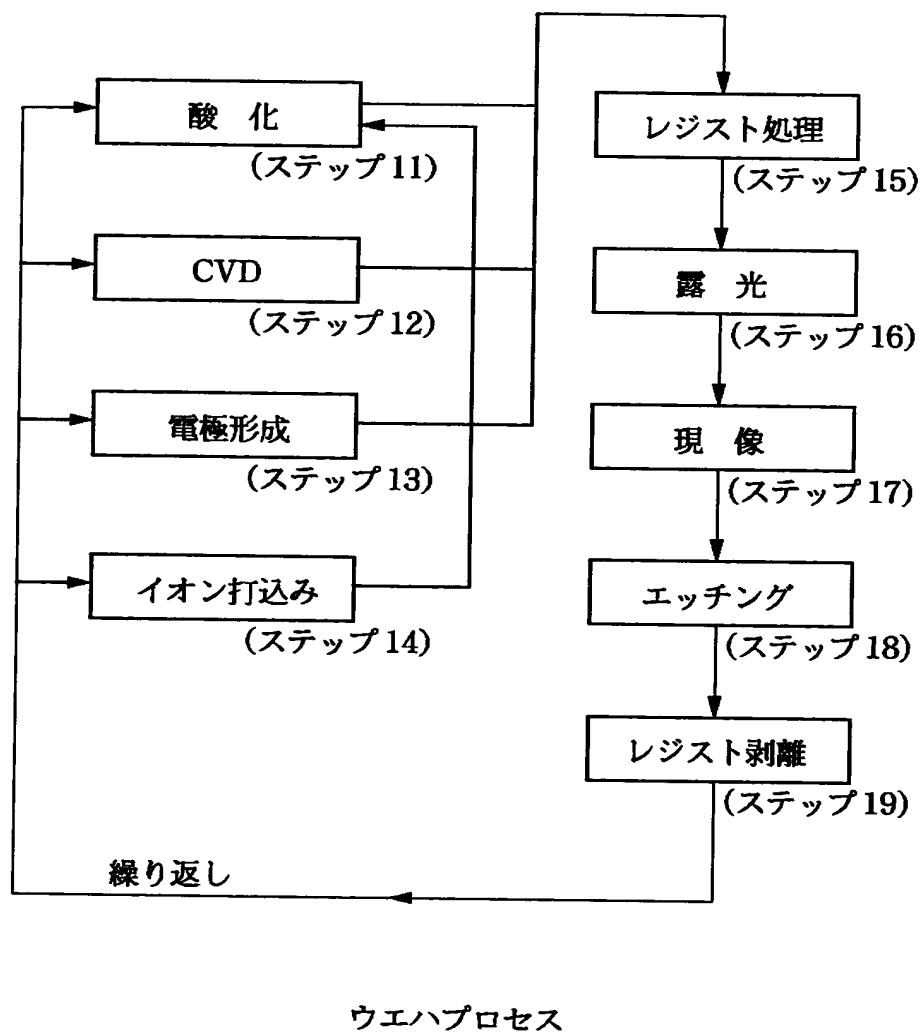
(2)



【図17】

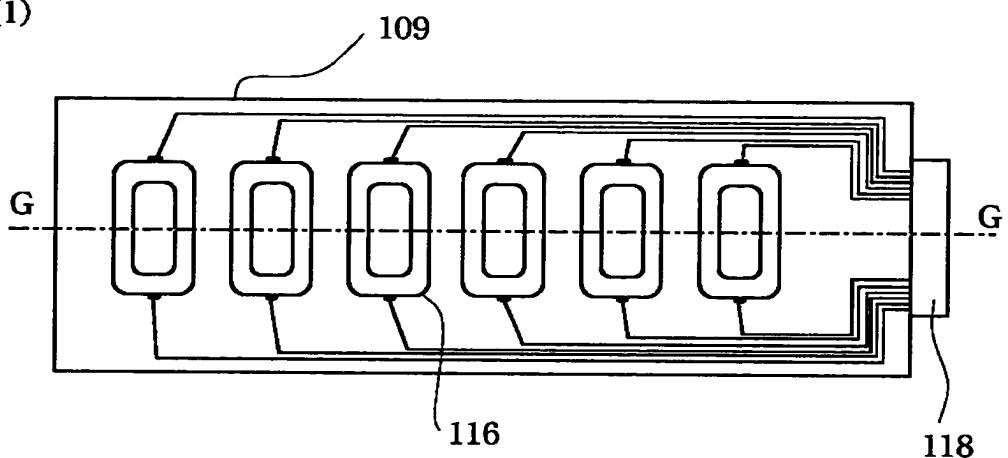


【図18】

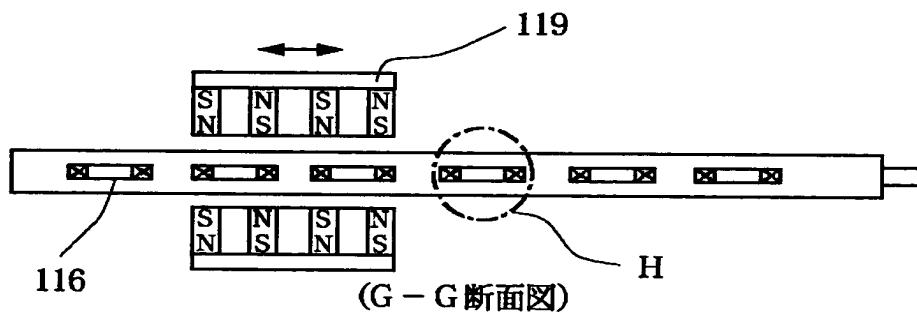


【図19】

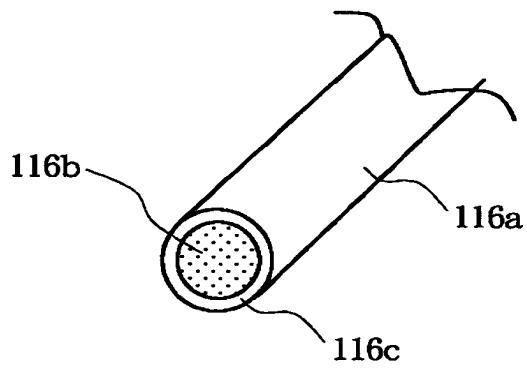
(1)



(2)

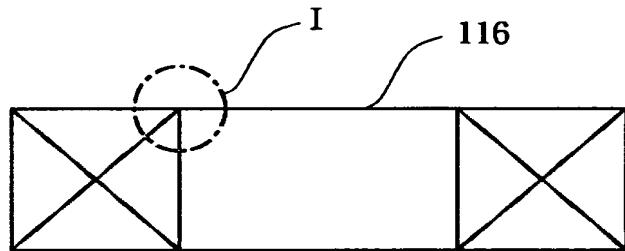


【図20】



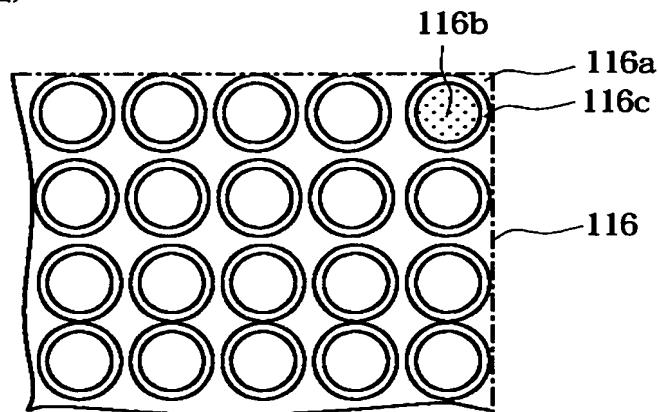
【図21】

(H部拡大図)



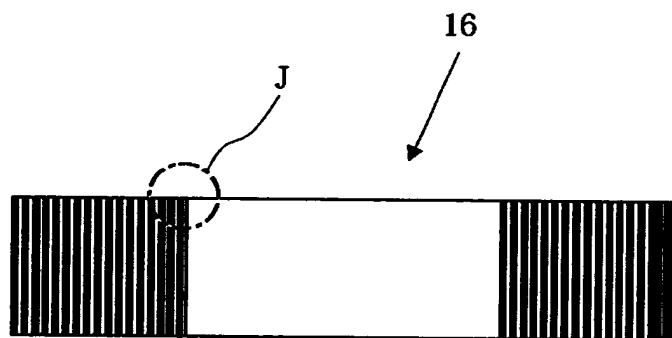
【図22】

(I部拡大図)

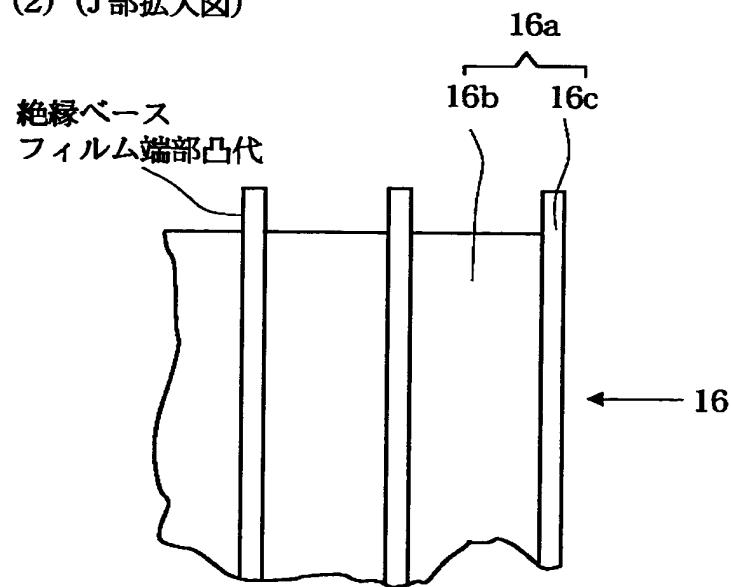


【図23】

(1)

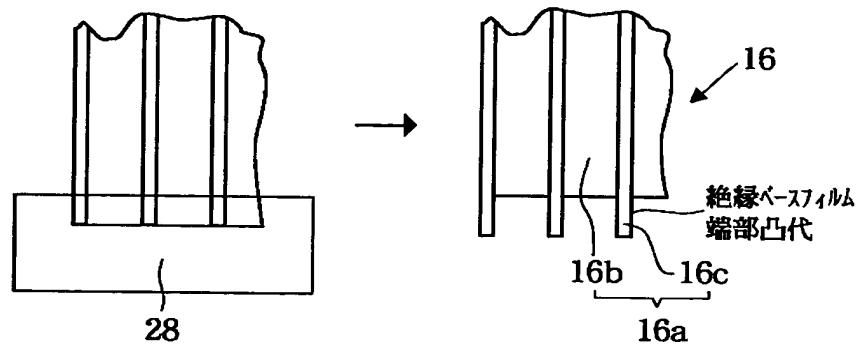


(2) (J部拡大図)

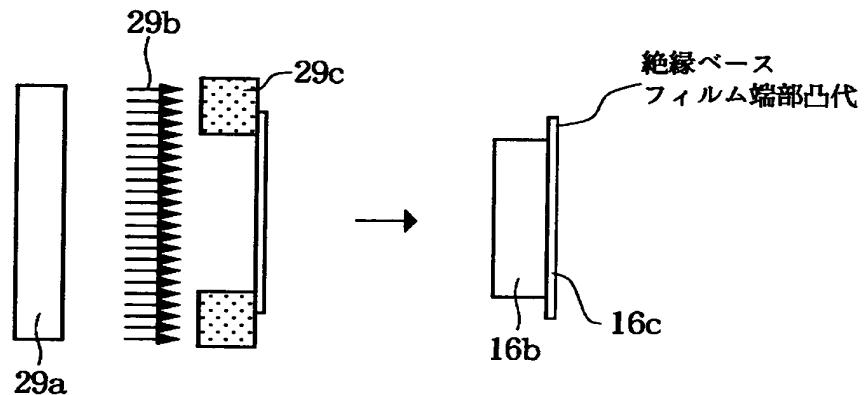


【図24】

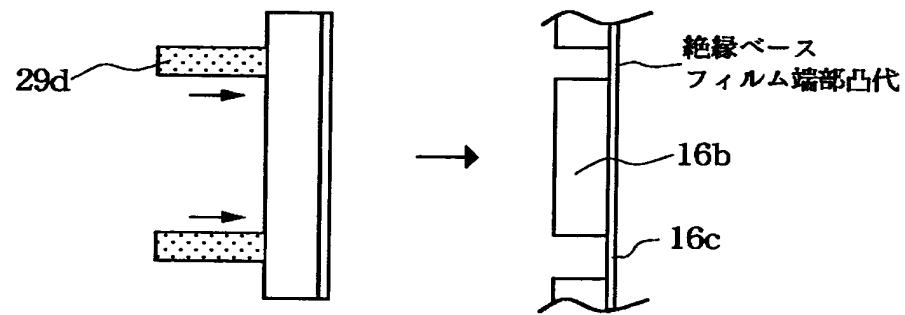
(1)



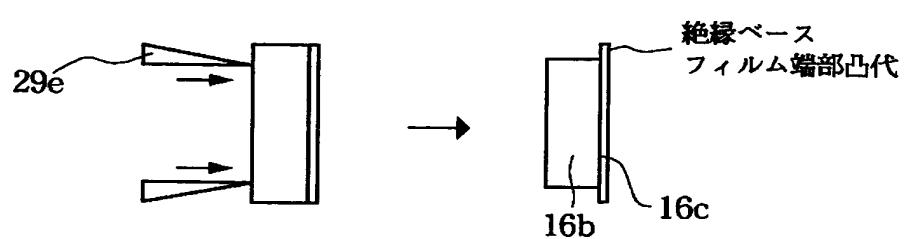
(2)



(3)

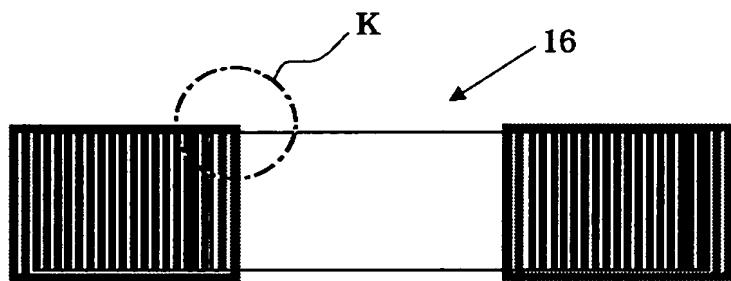


(4)

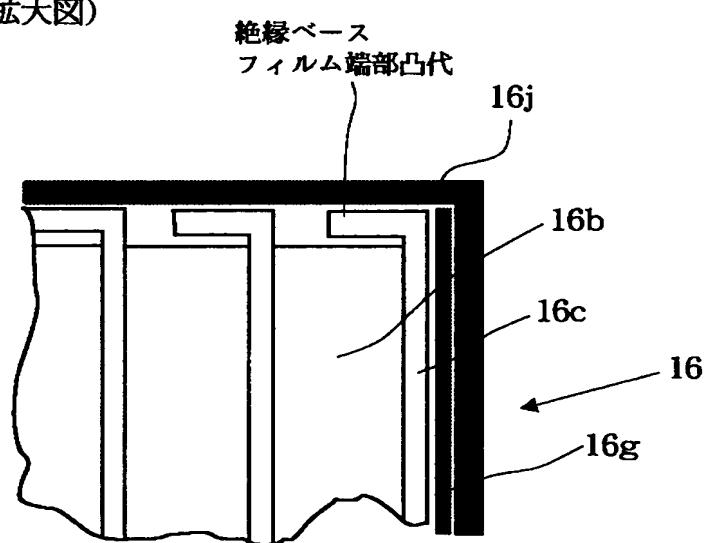


【図25】

(1)

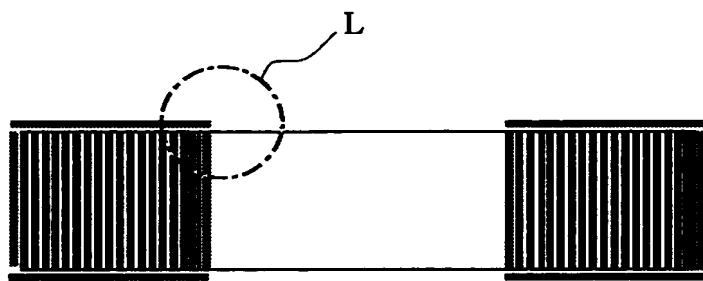


(2) (K部拡大図)

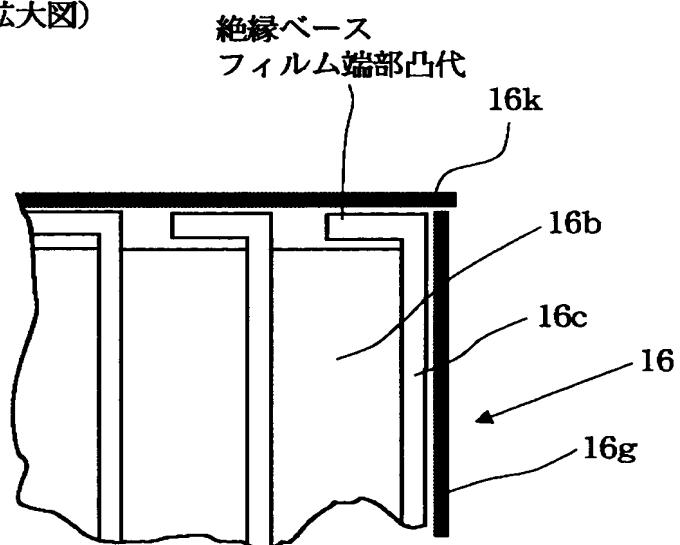


【図26】

(1)

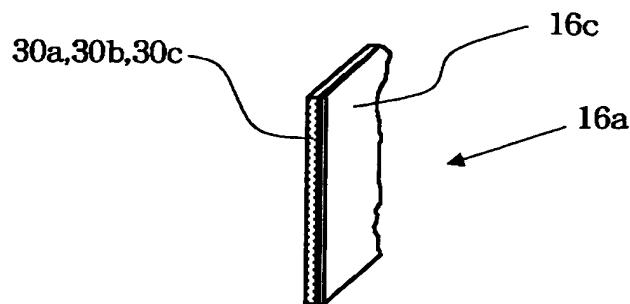


(2) (L部拡大図)

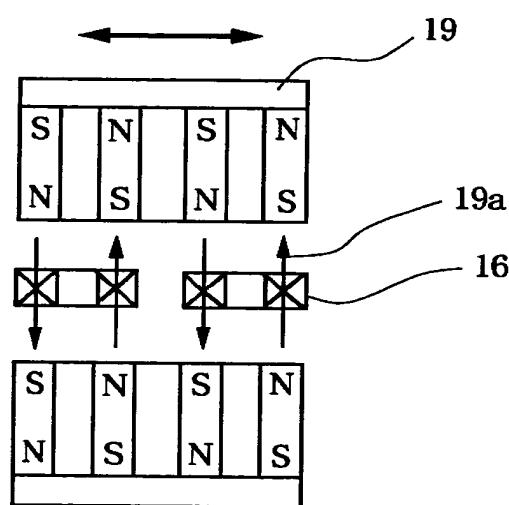


【図27】

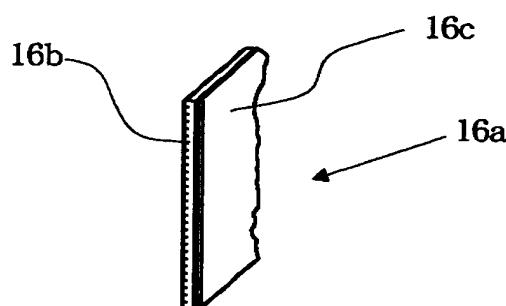
(1)



(2)

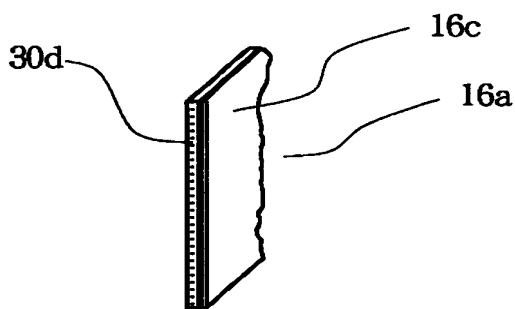


(3)

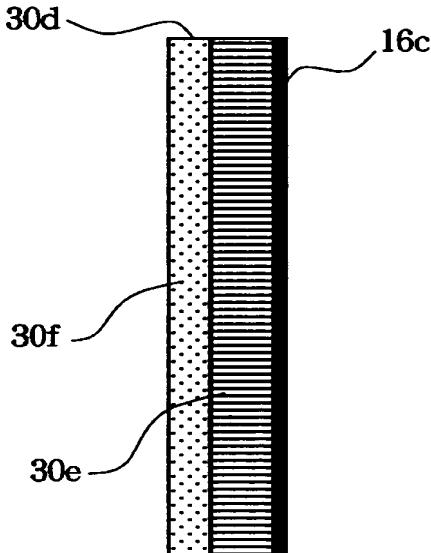


【図28】

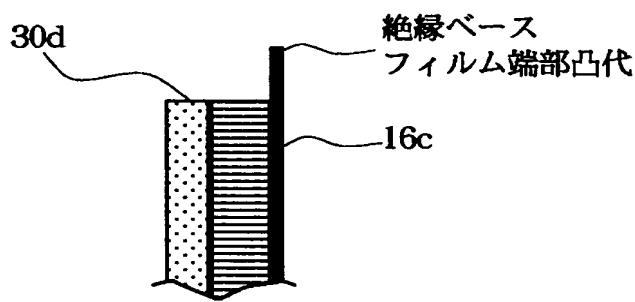
(1)



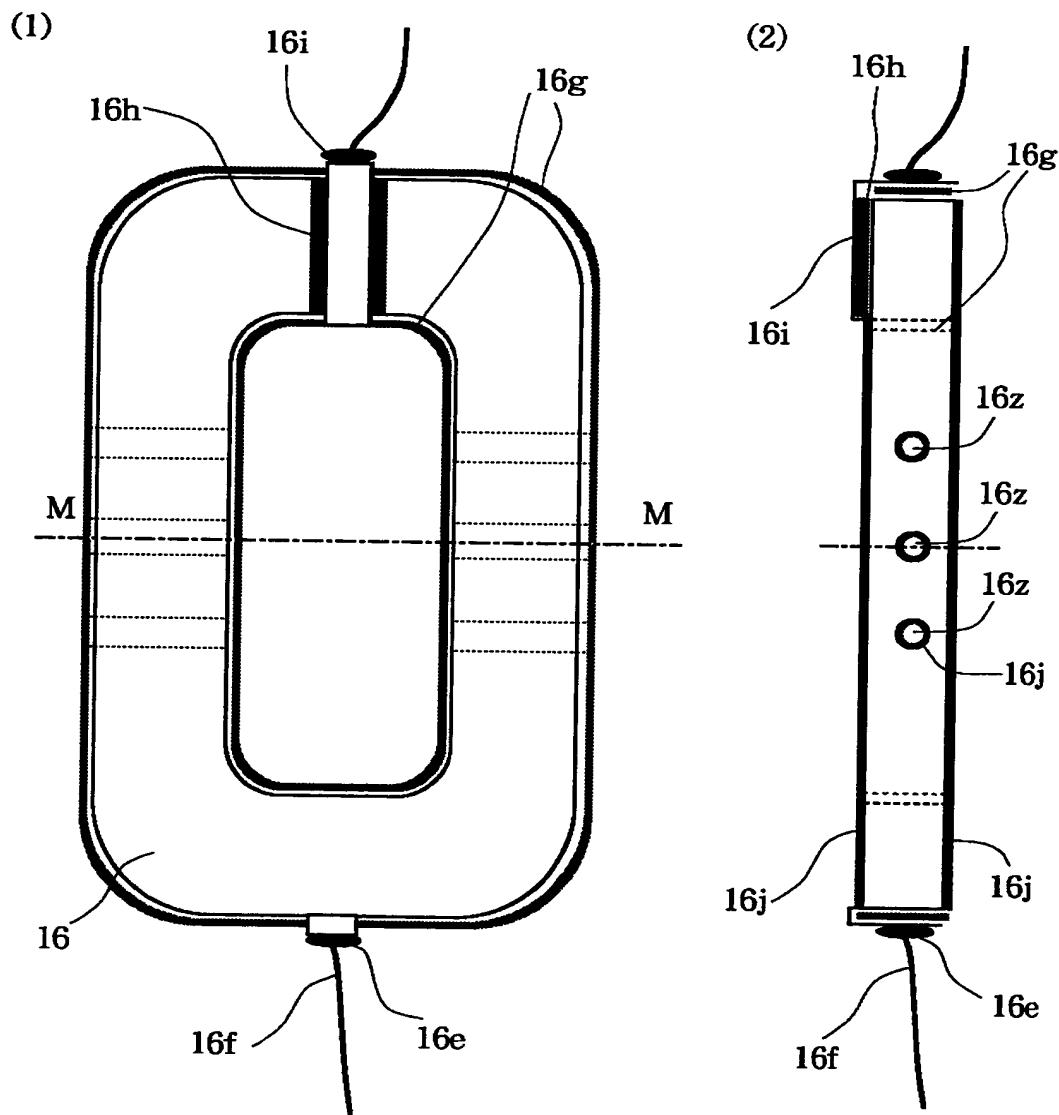
(2)



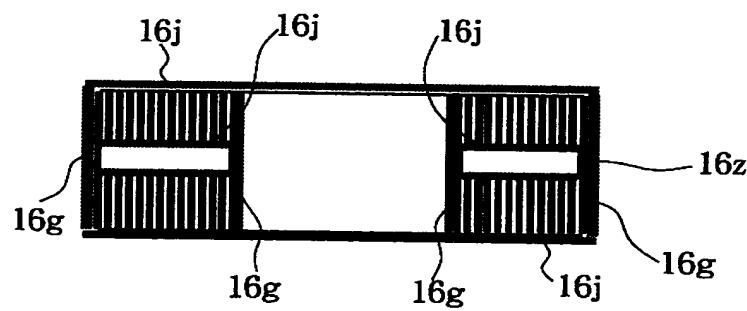
(3)



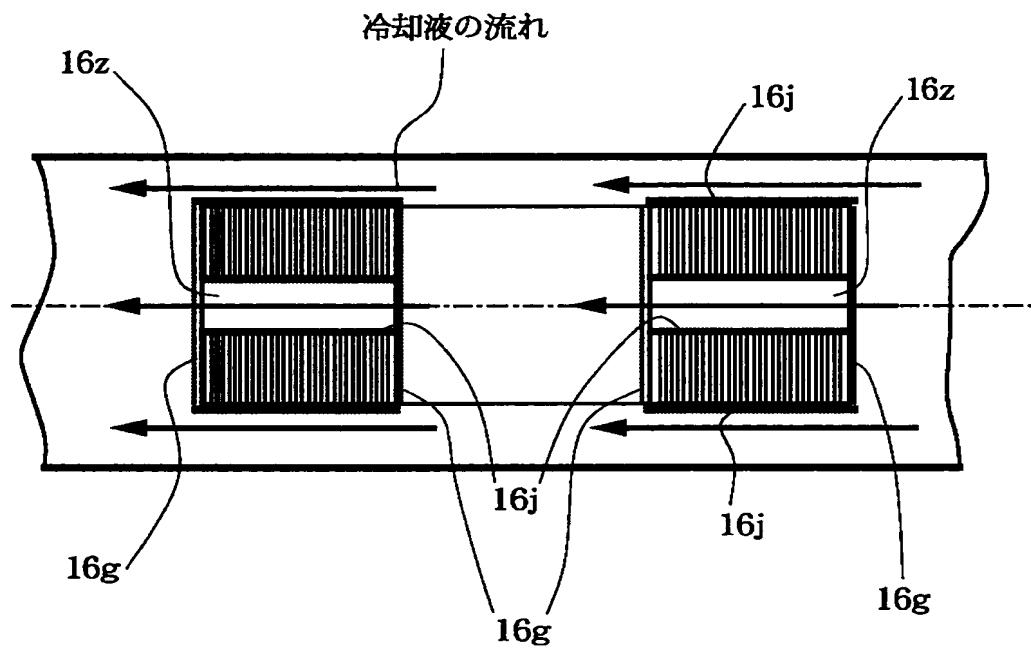
【図29】



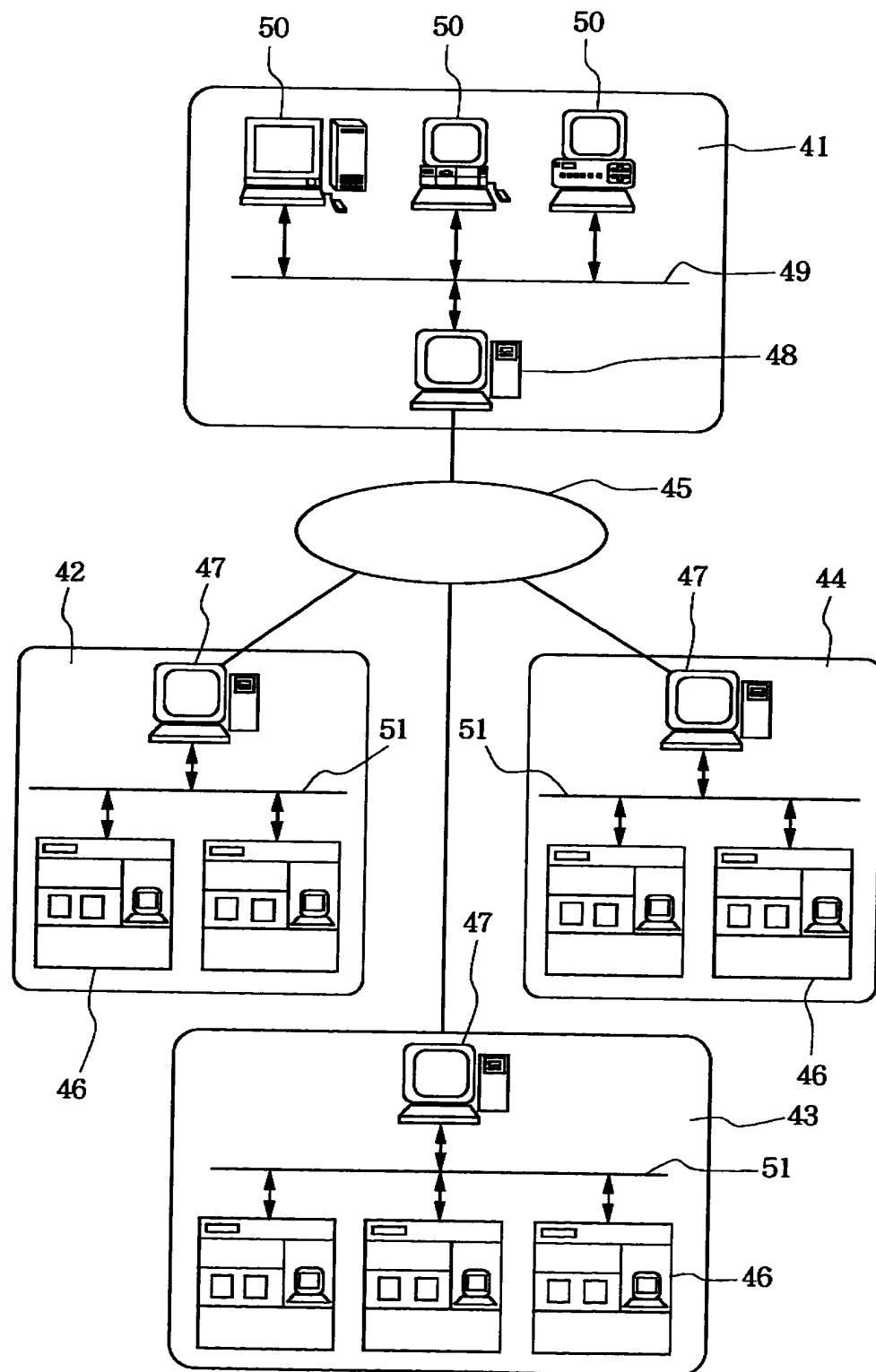
(3) M-M断面図



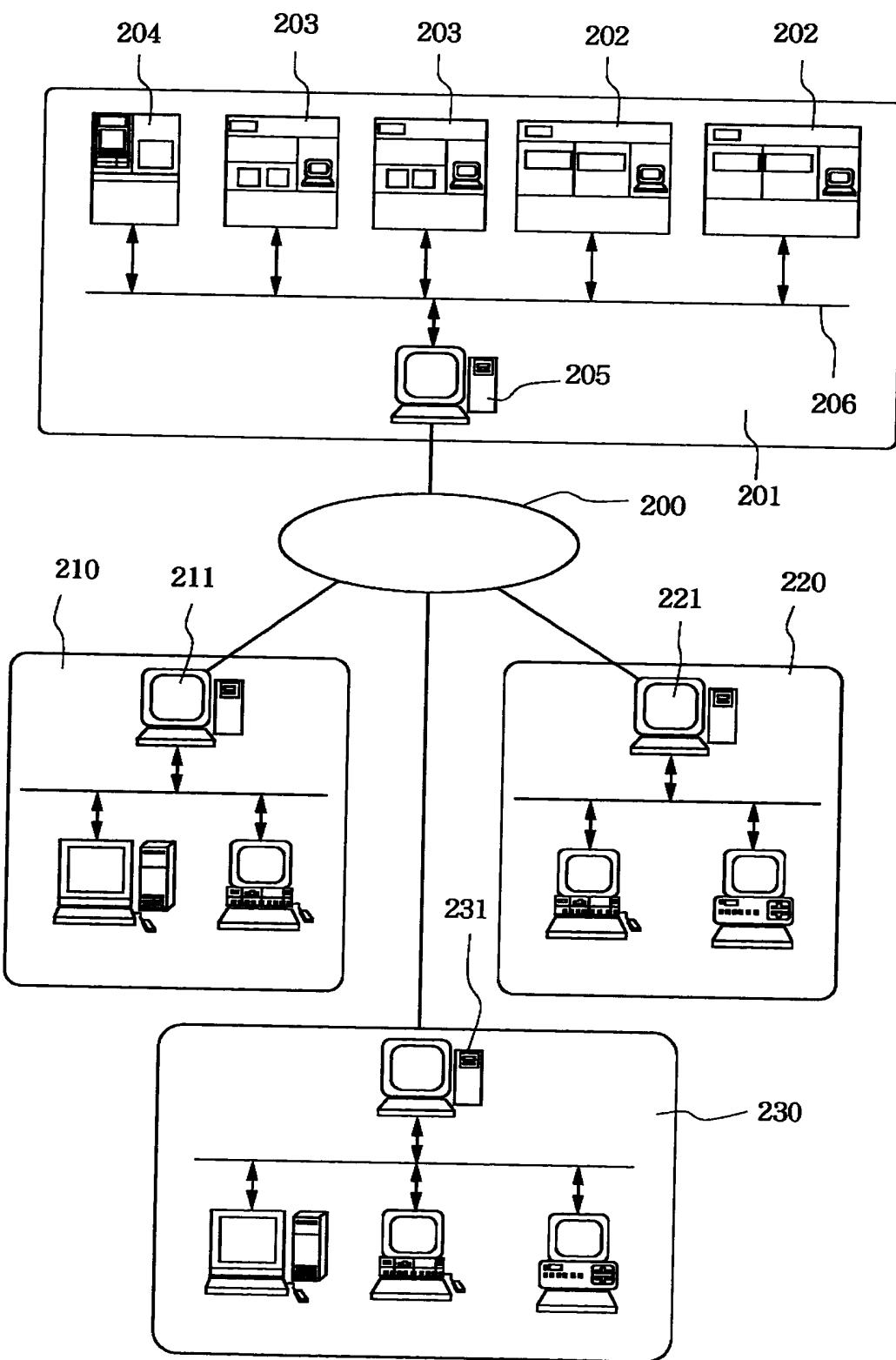
【図30】



【図31】



【図32】



【図33】

URL <http://www.maintain.co.jp/db/input.html>

トラブルDB入力画面

発生日  404

機種  401

件名  403

機器S/N  402

緊急度  405

症状  406

対処法  407

経過  408

送る  410

結果一覧データベースへのリンク 411

ソフトウェアライブラリ 411

操作ガイド 412

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来の丸線コイルで発生していた空隙を減少させることにより、コイル断面の銅線の占積率を向上させ、これにより、コイルに投入する駆動電流の電流密度を上げ、一定の体積を前提にした固定子コイルおよび可動子マグネットでのリニアモータの効率を向上させ、最終的にステージ装置のさらなる高速化および低消費電力化を実現することを目的とする。

【解決手段】 原版面に描かれたパターンを基板に露光するための露光装置において、箔状導体が積層して巻かれたコイルを具備するリニアモータを設ける。リニアモータは、前記原版または基板を搭載するステージの駆動、該ステージからの反力の伝達、本体構造体の除振手段等に利用される。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
氏 名 キヤノン株式会社